STRATIGRAPHIE UND TEKTONIK DER ASSE UND IHRES ÖSTLICHEN AUSLÄUFERS, DES HEESEBERGES BEI JERXHEIM.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

GENEHMIGT

VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT

DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN.

ACAD. LANDBAU BIBL.

Von

Erich Hoehne

aus Berlin.

Tag der Promotion: 26. April 1911.

210

Referenten:

Professor Dr. W. Branca.

Professor Dr. Th. Liebisch.

Sonderabdruck

aus dem

Jahrbuch der Königl. Preuß. Geologischen Landesanstalt

für

1911, I.

Buchdruckerei A. W. Schade, Berlin N., Schulzendorfer Straße 26.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535712_0062

Einleitung.

Außer einigen Notizen über die Asse, die meistens auf die Fossilienführung und die paläontologische Entwicklung abzielen, oder in denen nur Vermutungen über die Entstehung des Gebirges ausgesprochen werden, findet sich in der Literatur noch keine speziellere Arbeit, die ein Gesamtbild von der Geologie der Asse bietet, namentlich was Tektonik anbelangt, und so stand mir bei meinen Untersuchungen nur die EWALD'sche Karte vom Jahre 1864 im Maßstabe 1 : 100000, und zwar Sektion I Braunschweig und Sektion III Halberstadt, zur Verfügung.

Erschwert wurde die Kartierung noch dadurch, daß allenthalben das Gebirge von diluvialen Ablagerungen, bisweilen auf größere Erstreckung hin, überdeckt ist.

Die Anregung zu dieser Arbeit verdanke ich dem Kgl. Landesgeologen Herrn Geh. Bergrat Professor Dr. H. SCHROEDER, der mich liebenswürdiger Weise in die Geologie des nördlichen Harzvorlandes eingeführt hat. Es drängt mich, Herrn Geheimrat SCHROEDER auch an dieser Stelle meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für die freundliche Unterstützung, die er mir bei meinen Untersuchungen zuteil werden ließ.

Desgleichen danke ich Herrn Geheimen Bergrat Professor Dr. BRANCA verbindlichst für das große Interesse, das er dieser Arbeit entgegenbrachte, sowie für die Überlassung der Hilfsmittel des Königlichen Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Berlin, in welchem die Arbeit angefertigt wurde.

Endlich ist es mir noch eine Pflicht, Herrn Bergassessor Schröder, Direktor der Gewerkschaft »Kalisalzbergwerk Asse« bei Wittmar, zu danken für die freundliche Überlassung der Grubenrisse und Bohrprofile der Gewerkschaft sowie für die Erlaubnis zum Befahren der Grube.

Orographie.

Die Asse mit dem Héeseberge bildet eine dem Harze im N vorgelagerte, im Mittel ungefähr NW-SO streichende Hügelkette zwischen dem Ösel und dem Gr. Fallstein im Südwesten und dem Elm im Nordosten. In ihrer Längenausdehnung erstreckt sich diese Erhebung etwa 22 km von Wendessen südöstlich Wolfenbüttel bis Jerxheim, wo sich dann parallel der Bahnstrecke Oschersleben-Börssum das viele Kilometer lange »Große Bruch« anlegt. Im Süden wird die Asse von der Remlingen-Pabstorfer, im Norden von der Schöppenstedt-Ohrslebener »Kreide-Jurabucht« umgeben, zwei größeren Ebenen, die nur gelegentlich kleinere, hügelartige Geländeanschwellungen zeigen.

Die Asse läßt nun topographisch drei verschiedene Abschnitte erkennen, in denen schon rein äußerlich geologisch-tektonische Verhältnisse zum Ausdruck kommen (vergl. Tektonik).

Den ersten Abschnitt bildet die Asse im engeren Sinne. Bei Wendessen erhebt sie sich aus der Ebene schnell zu einer durchschnittlichen Höhe von 200 m über NN, steigt allmählich bei der Remlinger Herse weiter bis auf 234 m und senkt sich dann plötzlich bei der Remlingen-Groß Vahlberger Chaussee um 50—60 m. In diesem nordwestlich gelegenen, bewaldeten Teile lassen sich von Groß Denkte an über Wittmar hinaus drei parallele Hügelreihen erkennen, ein Landschaftsbild, das im wesentlichen auf dem Wechsel von harten Kalken und Sandsteinen sowie weichen Gesteinen, wie Letten und überwiegend tonigen Bildungen, beruht.

So bilden die langgestreckten Festberge und der Gr. Hahnenberg die nördliche Kette, die von dem mittleren Höhenzug (Eichberge, Röhrberg, Rotenberg, Watzeberg) durch ein größeres Längstal, ein typisches Erosionstal, getrennt wird. Ein diesem parallel laufendes zweites Tal scheidet letzteren Höhenzug von dem südlichen, der von der Asseburg und der Remlinger Herse eingenommen wird. Dieses Tal, dem der sogenannte »Bleierweg« folgt, verdankt seine Entstehung in erster Linie einem größeren streichenden Verwurf.

Diese drei Hügelreihen finden nun an der Remlingen-Groß Vahlberger Chaussee plötzlich ihr Ende, und der hier beginnende, bis Barnstorf reichende, zweite Abschnitt stellt ein flacheres Gebiet dar, indem sich ostwärts über Klein Vahlberg, Berklingen und Ührde das Gelände mehr und mehr einebnet. So geht die Kammlinie innerhalb dieses flacheren Teiles bei Berklingen bereits auf 145 m herab und weiter östlich bei Ührde auf 120 m. Auch hier, zwischen Klein Vahlberg und Ührde, prägt sich der Wechsel in der Gesteinsbeschaffenheit, wenn auch nicht in so markanter Weise wie in der eigentlichen Asse, so doch ganz charakteristisch in der Geländeform aus. Zwischen Ührde und Barnstorf ist die Verflachung am stärksten; die durchschnittliche Höhe beträgt hier nur noch rund 100 m über NN.

Erst östlich Barnstorf steigt das Assegebirge wieder empor in seinem dritten Abschnitte, der von Barnstorf über Watenstedt bis Jerxheim reicht. Schnell erhebt sich bei Barnstorf die Kammlinie über den »Langen Berg« und den Höckels hinaus und findet ihre größte Höhe in dem sich an den Höckels anschließenden Heeseberg (Hörseberg, Haaseberg) bei Jerxheim. Der höchste Punkt liegt hier bei 225 m über NN. Mit einer Durchschnittshöhe von 200 m zieht sich dann der Heeseberg bis nahe an das »Große Bruch« heran, wo er sich schließlich in zwei Höhenzüge mit einer dazwischen liegenden deutlichen Einsenkung gabelt. Diese beiden Höhenzüge tauchen dann bald unter, und erst östlich der Bahnlinie Jerxheim-Helmstedt schließt

sich dann noch mit veränderter, nunmehr westöstlicher Richtung die Molochshöhe an, die aber bald wieder untertaucht. Hiermit endigt dann das Assegebirge am »Großen Bruch«.

Die Senke, welche den letzten, von Barnstorf bis Jerxheim führenden Teil von dem mittleren Abschnitt deutlich scheidet, wird bisweilen durch ausgedehnte Wiesen und Moorbildungen charakterisiert, die sich dort infolge des hohen Grundwasserstandes gebildet haben. Sie zieht sich ungefähr NW-SO zwischen Ührde und Barnstorf hindurch und begleitet dann den Südabhang des Langen- und Heeseberges, um dann ebenfalls am »Großen Bruch« in dieses überzugehen.

Die im N sich an die Asse anschließende schwach geneigte, wellige Ebene wird durchflossen von der Altenau, der mehrere am Nordende der Asse zu Tage tretende Quellen geringe Wassermengen zuführen, während im SW am Heeseberge die Soltau kleinere Zuflüsse aus Wasserrissen in sich vereinigt.

Dem untersuchten Gebiet dienen die Meßtischblätter Wolfenbüttel, Schöppenstedt, Hessen und Jerxheim zur Unterlage.

An dem geologischen Aufbau der Asse beteiligen sich folgende Formationen:

Zechstein,
Buntsandstein,
Muschelkalk,
Keuper,
Jura (Lias),
Untere und Obere Kreide,
Tertiär,
Diluvium und Alluvium.

Stratigraphie.

Zechstein.

Der Zechstein bildet das unterste Glied in dem Schichtenverbande der an dem Aufbau der Asse beteiligten Formationen. Dem Zechstein ist wohl ein kleines Gipsvorkommen zuzurech-

nen, das zwischen dem Sültenberge und der Seggeltrift SO Jerxheim an die Oberfläche tritt. Dieser Gips gehört einem unregelmäßig gestalteten Stock an, dessen sekundäre Umbildung aus Anhydrit deutlich zu erkennen ist. Seine Struktur ist äußerst spätig. Da der geologische Aufbau das Zutagetreten des Zechsteins an dieser Stelle vollständig rechtfertigt, so möchte ich dieses Vorkommen als dem Oberen Zechstein angehörig betrachten. Für diese Auffassung sprechen auch die rotbraunen oder kaffeebraunen Tone, die sich an diesem Punkte in Gefolgschaft des Gipses finden. Diese eigentümlich braungefärbten Tone habe ich im Buntsandstein nicht beobachten können, andererseits gleichen sie völlig den Tonen, die bei den Tiefbohrungen im Niveau des Oberen Zechsteins angetroffen wurden.

Daß aber auch an anderen Stellen Zechstein in ganz geringer Teufe anstehen muß, darauf weisen mehrere große Erdfälle bei Ührde, Barnstorf und Jerxheim hin, die jetzt von salzhaltigen Alluvialbildungen erfüllt sind.

Ferner ist der Zechstein mehrfach bekannt durch Tiefbohrungen sowie durch bergbauliche Anlagen. Ihm gehört das Kalilager der Gewerkschaft »Kalisalzbergwerk Asse« an, und auch im südlichen Teile, zu beiden Seiten des Heeseberges, sind die Salze des Oberen Zechsteins durch mehrere Bohrungen nachgewiesen.

Von den drei in der Nähe des Wirtshauses Asse bei Wittmar niedergebrachten Tiefbohrungen wurden »Asse I und III« nach Durchteufung des Unteren Buntsandsteins, unter dem sich noch Gipse von 12 m Mächtigkeit fanden, im Steinsalz bei 214 resp. 222 m Teufe eingestellt. Bohrung II traf bei 189,5 m die braunroten Zechsteintone mit Gipsknollen an und stieß, nachdem 11 m fester Gips und bei 214,3 m noch eine dünne Anhydritbank durchbohrt war, auf die normale Salzfolge, beginnend mit 43 m mächtigem Steinsalz, unter dem dann 28 m Anhydrit, 8,5 m grauer Salzton und bei 294 m Kalisalze folgten. Der hier auf Grund dieser Bohrung niedergebrachte

Schacht I ist im Jahre 1906 ersoffen. Es sind mir infolgedessen die Verhältnisse dieses Schachtes aus eigener Anschauung nicht bekannt geworden. Aus der mir zugänglichen Literatur[1]) und dem Aktenmaterial der Gewerkschaft »Asse« hat sich bezüglich Schacht I ergeben, daß der das Kalilager darstellende Carnallitit in drei verschiedenen Varietäten auftrat. Nach der Teufe zu fand sich am Hangenden des Lagers entlang ein roter Carnallitit, der stark konglomeratische Ausbildung zeigte und aus Carnallit, Steinsalz und Kieserit bestand. Der in der Kuppe auftretende grau und braun gefärbte Carnallitit fand sich nur auf Sohle I und setzte niemals am Hangenden nach Sohle II herunter. Er zeichnete sich gegenüber dem roten Carnallitit durch eine andere Zusammensetzung aus, da in ihm der Kieserit auffallend zurücktrat und sich öfters Einlagerungen von Sylvin zeigten. Zweifellos gehörte diese Art des Carnallitits der posthumen Zone, dem sogen. Hut, an. Schließlich trat noch zwischen dem roten und dem sylvinhaltigen Carnallitit stellenweise grauer Carnallitit auf, der im wesentlichen dieselbe Zusammensetzung wie der rote, jedoch ein mehr grobkrystallines Gefüge zeigte.

Das Liegende des Lagers bildete sofort das Ältere Steinsalz mit seinen Anhydritschnüren. Lokal wurde der Carnallitit, der unmittelbar im Hangenden des Älteren Steinsalzes auftrat, kieseritreicher, so daß er von Duncker als oberer Teil der Carnallit-Kieseritregion gedeutet wurde. Sein durchschnittlicher Chlorkaliumgehalt belief sich auf 16 %. Zu erwähnen ist noch, daß stellenweise in der posthumen, in der Kuppe auftretenden Umwandlungszone außerdem Kainit und Hartsalz mit Nestern von Langbeinit vorhanden war. Aus ihr stammen auch die seltenen, blau oder violett gefärbten, von Baumgärtl[2]) beschriebenen Kainitkrystalle sowie die Sulfoboritnadeln[3]). Bemerkenswert ist ferner noch die Feststellung, daß

[1]) Deutschlands Kaliindustrie. Sonderband der »Industrie« 1902.

[2]) Baumgärtl, Blaue Kainitkrystalle vom Kalisalzwerk Asse bei Wolfenbüttel. Zentralbl. für Mineralogie usw. 1905.

[3]) H. Bücking, Sulfoborit von der Asse. Zeitschr. für Krystallographie 1902.

sich nach den Profilen auf der östlichen Strecke des Schachtes I der Asse die Ablagerungen nach Westen zu senkten bei einem Zunehmen der Mächtigkeit des sylvinhaltigen Carnallitits.

Bezüglich der Salzfolge liegen nun die Verhältnisse in dem ungefähr 1500 m OSO gelegenen Schacht II der Asse, der auf Grund der Bohrungen »Remlingen I, II, III« nach Ersaufen des Schachtes I angelegt wurde, ganz ähnlich. Es konnte dort festgestellt werden, daß das Liegende ebenfalls das Ältere Steinsalz mit seinen Anhydritschnüren darstellt. Unmittelbar darüber folgt im allgemeinen mit scharfer Abgrenzung Carnallitit. An einigen Stellen war jedoch diese scharfe Grenze zwischen dem Älteren Steinsalz und dem Carnallitit verwischt und machte mehr einer Art von Steinsalz Platz, das nicht mehr die Anhydritschnüre zeigte, wohl aber mehrfach und unregelmäßig Nester von konglomeratischem Carnallitit enthielt. Der nach dem Hangenden zunehmende Carnallitit, ebenfalls aus Carnallit, Steinsalz und Kieserit bestehend, ist außerordentlich konglomeratisch. Auch hier stellte sich heraus, daß der Kieseritgehalt nach dem Hangenden zu geringer wird und in ihm mehr oder weniger Nester von rein weißem Sylvin unregelmäßig verteilt waren. Die wahre Mächtigkeit des Carnallitlagers, das zuerst an der schwächsten Stelle angefahren wurde, ist durchschnittlich mit 35 m zu veranschlagen, während die fiskalische Bohrung Jerxheim ohne Einfallswinkel nur eine Mächtigkeit von 34 m Kalisalze angibt. Der durchschnittliche Chlorkaliumgehalt beträgt 16,5—17 %; nicht selten wurde jedoch ein Prozentsatz von 18 erreicht.

Über dem Kalilager stellt sich sofort das Jüngere Steinsalz in größerer Mächtigkeit ein, so daß also scheinbar Hauptanhydrit und grauer Salzton hier fehlen. In dem oberen Teile der sylvinhaltigen Carnallitite finden sich jedoch, hier und da unregelmäßig eingesprengt, zerrissene Carnallite mit Steinsalz und Anhydrit sowie Stücke und Schmitzen von grauem Salzton, die eine starke Pressung und Dehnung in der Einfallsrichtung erkennen lassen. Hieraus geht also hervor, daß

Anhydrit und grauer Salzton tatsächlich vorhanden sind und ihr scheinbares Fehlen durch eine Zerreißung und Einpressung in den Carnallitit hervorgerufen wird. Inwieweit nun Hutsalze vorhanden sind, wieweit die Bildung des Hutes eingegriffen hat, läßt sich zur Zeit nicht sagen, da der Abbau noch nicht soweit vorgedrungen ist.

An dritter Stelle sind Kalisalze, wie erwähnt, bei Jerxheim zwischen Salzton und Älterem Steinsalz erbohrt. Im großen ganzen zeigt diese Bohrung gleiche Salzfolge, wie sie bei Schacht I der Asse vorhanden ist. Ob das Kali selbst gleiche Ausbildung wie an der Asse zeigt, läßt sich natürlich aus der Bohrung allein nicht entnehmen.

Auf Grund des Schachtes I und II der Asse sowie der Jerxheimer Bohrung läßt sich hier folgende vergleichende Übersicht über die Salzfolge aufstellen:

Schacht I	Schacht II	Bohrung Jerxheim
Jüngeres Steinsalz	Jüngeres Steinsalz	Jüngeres Steinsalz
Hauptanhydrit	Hauptanhydrit } eingepreßt in	Hauptanhydrit
Grauer Salzton	Grauer Salzton } Carnallitit	Grauer Salzton
Sylvinitischer Carnallitit	Sylvinitischer Carnallitit	} Kalisalz
Grauer Carnallitit	Roter Carnallitit mit reichl. Kieserit	
Roter Carnallitit mit Kieserit	Steinsalz mit Carnallitnestern	
Älteres Steinsalz	Älteres Steinsalz	Älteres Steinsalz

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß die Polyhalitregion in Schacht I und II der Asse fehlt, und da die übrige Salzfolge mit Jerxheim übereinstimmt, so ist wahrscheinlich, daß sie auch dort fehlt.

Everding[1]) kommt nun auf Grund der Untersuchungen im Schacht I zu dem Schluß, daß die Asse Deszendenzen in der Salzfolge ähnlich denen des Südharztypus zeigt. Er folgert dies aus dem Auftreten von Hartsalz sowie Hauptsalzkonglomerat als typischer Vertreter der älteren Deszendenzperiode zwischen Salzton und Älterem Steinsalz. Nach den

[1]) H. Everding, Zur Geologie der Zechsteinsalze in: Deutschlands Kalibergbau. Festschrift zum X. Deutschen Bergmannstage zu Eisenach. Berlin 1907.

Untersuchungen der bisherigen Aufschlüsse von Schacht II schließe ich mich seiner Meinung völlig an. Durch ihre konglomeratische Struktur geben sich die Carnallitite als Hauptsalzkonglomerat zu erkennen, und es ist hiermit auch die scharfe Grenze an der Basis des Carnallitlagers zwischen diesem und dem Älteren Steinsalz zu vereinbaren, indem diese als Abtragungsfläche aufgefaßt werden muß und zeigt, wieweit die ältere Deszendenz gereicht hat. Ferner stimmt hiermit auch überein, daß an einigen Stellen die scharfe Grenze dadurch verwischt wird, daß in das Ältere Steinsalz Nester von Carnallit hineinragen, und daß an diesen Stellen das Steinsalz nicht die Anhydritschnüre zeigt, während solche in den liegenden Partieen wieder normal auftreten. Es beweist dies, daß an diesen Stellen lokal die Deszendenz bis in das Ältere Steinsalz eingegriffen hat, wodurch auch das Fehlen der Kieserit- und Polyhalitzone vollständig erklärt wird.

Es fragt sich nun weiter, welchem Typus die Assesalze zuzurechnen sind. Wie aus den weiter unten folgenden Bohrprofilen hervorgeht, wird die Salzfolge von Schichten des Oberen Zechsteins überlagert, die ihrerseits nach dem Hangenden zu normal in Buntsandstein übergehen, analog den Staßfurter Verhältnissen. Ferner haben die Untersuchungen ergeben, daß die Asse nur Salze älterer Deszendenz und zwar nach Art des Südharztypus zeigt, während jüngere Deszendenzen, wie sie die »Hercynia« am Harlyberge bei Vienenburg zeigt, und wie sie dem hannöverschen Typus eigen sind, völlig fehlen. Berücksichtigt man ferner, daß die Asse mit ihrem Ausläufer, dem Heeseberge, die Fortsetzung des Staßfurt-Egelner Rogensteinsattels bildet, so liegt es nahe, die Assesalze als dem Staßfurter Typus angehörig zu betrachten. Allerdings muß man zugeben, daß die älteren Deszendenzen, wie sie Staßfurt gelegentlich und ausnahmsweise zeigt, in der Asse und ihrer Umgegend die Regel bilden, daß also hier die ältere Deszendenz tiefer und energischer gewirkt hat. So zeigt auch das benachbarte Hedwigsburg am Ösel genau die gleiche

Salzfolge und Ausbildung wie das Assewerk, während »Wilhelmshall« bei Anderbeck am Nordrande des Huy etwa 10 km nördlich von Halberstadt noch keine Deszendenzen zeigt, sondern das reine, typische Staßfurter Profil darstellt mit seiner Carnallit-, Kieserit- und Polyhalitregion zwischen grauem Salzton im Hangenden und Älterem Steinsalz im Liegenden.

Die über der Salzfolge der Asse lagernden Schichten des Oberen Zechsteins werden von roten Letten eingenommen. In ihrem Hangenden schließen sich Anhydrite, Gips und Tone an. Die obere Grenze des Zechsteins kann vielleicht dorthin gelegt werden, wo zum ersten Male Anhydrit auftritt, denn in den folgenden Bohrprofilen finden sich unter diesem keine Schichten mehr, die Andeutungen enthalten, welche auf Buntsandstein schließen ließen.

Bohrung Remlingen I.

0	— 2,30 m	Lehm
2,30	— 5,56 »	Kalkstein mit Geröllen
5,56	— 31,00 »	Kalkstein
31,00	—112,60 »	Buntsandstein
112,50	—116,00 »	Gips
116,00	—266,00 »	Buntsandstein mit Gipsschnüren
266,00	—310,60 »	Gips
310,60	—326,20 »	Anhydrit
326,20	—332,00	Ton mit Gips und Anhydrit
332,00	—363,00 »	Anhydrit und Gips mit Sandstein (?)
363,00	—386,50 »	Anhydrit
386,50	—392,20 »	Anhydrit mit Salzspuren
392,20	—400,25 »	Desgl. mit Soole
400,25	—607,62 »	Jüngeres Steinsalz
607,62	—680,70 »	Kalisalze
680,70	—688,75 »	Älteres Steinsalz.

Bohrung Remlingen II.

0	— 2 m	Dammerde
2	—239,70 »	Buntsandstein
239,70	—241,70 »	Gips
241,70	—269,20 »	Roter Salzton mit Gips
269,20	—269,50 »	Anhydrit
269,50	—321,00 »	Steinsalz
321,00	—324,80 »	Anhydrit mit Salz
324,80	—339,50 »	Steinsalz
339,50	—342,13 »	Anhydrit mit Salz
342,13	—360,14 »	Steinsalz

360,14—364,60 m	Anhydrit
364,60—533,90 »	Steinsalz
533,90—633,40 »	Kalisalze
633,40—651,24 »	Steinsalz mit Carnallit und Kieserit.

Bohrung Remlingen III.

0 — 2,10 m	Ackererde und Lehm
2,10— 6,05 »	Große Kalksteingerölle
6,05— 41,00 »	Buntsandstein
41,00— 89,50 »	Kalkstein und Letten
89,50—110,50 »	Buntsandstein
110,50—132,20 »	Rogenkalkstein
132,20—259,40 »	Rote und blaue Letten mit Sandstein, Kalk und Gipsschnüren
259,40—375,00 »	Buntsandstein mit Gipsknollen
375,00—545,00 »	Rote und blaue Letten mit Kalkstein und Gips
545,00—592,50 »	Buntsandstein mit Gips
592,50—594,50 »	Anhydrit mit Gips
594,50—597,08 »	Anhydrit mit Ton und Salz
597,08—660,20 »	Steinsalz
660,20—662,20 »	Anhydrit mit Salz
662,20—680,00 »	Roter Ton mit Gipsknollen
680,00—818,50 »	Steinsalz.

Bohrung Jerxheim W des Dorfes.

0— 98 m	Blaue und rote Schieferletten
98—105 »	Desgl. mit Sandsteinbänken
105—122 »	Desgl. mit Rogenstein
122—127 »	Gips, zum Teil zerklüftet
127—134 »	Blaue und rote Schieferletten
134—194 »	Schieferletten mit Rogenstein
194—223 »	Schieferletten mit Gipsschnüren
223—448 »	Roter Schieferletten mit Gipsspuren
	Von 365 m an immer stärker werdender Gehalt an Soole
448—467 »	Rote Letten
467—472 »	Roter Salzton mit Salz
472—515 »	Salz
	— 0,5 m Anhydrit
515—527 »	Salzton mit Salz und Anhydrit
527—580 »	Salz
550—560 »	Salz rötlich
560—595 »	Salz z. T. mit Anhydrit
595—598 »	Anhydrit mit etwas Salz
598—696 »	Anhydrit
696—704 »	Steinsalz mit Kali
704—714 »	Anhydrit
714—722 »	Salzton
722—756 »	Kali
Bei 756 »	Salz.

Buntsandstein.

Über dem Oberen Zechstein mit seinen Salzen folgt, wie erwähnt, ebenso wie beim Staßfurter Profil normal der Buntsandstein, der sich in seine drei Abteilungen gliedern läßt.

Unterer Buntsandstein.

Der Untere Buntsandstein, dessen tiefste Schichten leider nicht aufgeschlossen sind, beginnt, wie aus den Bohrungen hervorgeht, mit Tonen, bunten Letten und Kalken, die in mehrfachem Wechsel übereinander folgen, und untergeordnetem Gips. Die Kalke stellen zum Teil Rogenstein dar, der allerdings im Verhältnis zu dem an der Grenze zum Mittleren Buntsandstein auftretenden unbedeutend und an Mächtigkeit erheblich geringer erscheint.

Über diesen Kalken mit Rogensteinbänkchen folgen Schieferletten, die mit Sandsteinbänken in mehrfache Wechsellagerung treten. Die untergeordneten Tone sind von roter, blauer oder grünlicher Farbe und zerfallen bröcklig. Die Schiefertone oder Letten, meist gelbgrün gefärbt, sind auf den Schichtflächen mit vielen Glimmerschüppchen bedeckt. In die Schiefertone fügen sich mehr oder weniger dünne Bänke von geschichtetem Sandstein ein, der sehr feinkörnig ist und ausgezeichnet diskordante Parallelstruktur erkennen läßt. Seine Farbe wechselt zwischen rot, gelb und grau, und zwar mit allen Farbenübergängen. Einzelne dünnere Lagen, die durch Eisen- und Manganresiduen dunkler gefärbt sind, heben sich deutlich von den gewöhnlich helleren ab. Außerdem besitzen die Sandsteine schöne Wellenfurchen von 5—6 m Länge und wechselnder, zwischen 2 und 10 cm schwankender Breite. Auch Trockenrisse lassen sich überall, meist auf den Schichtflächen unmittelbar über den Wellenfurchenlagen, beobachten.

Das Bindemittel der Sandsteine ist teils Kalk, teils Dolomit, im Verhältnis zueinander mannigfach wechselnd, so daß bald ersterer, bald letzterer überwiegt. Diese Sandsteine gehen

nun nach dem Hangenden zu in Rogenstein über, dessen einzelne Bänke sich mit ihren tonigen Zwischenmitteln zu der Rogensteinzone zusammenschließen; die Gesamtmächtigkeit dieser Zone beträgt ungefähr 40 m.

Bänke von einigen Zentimetern Mächtigkeit wechseln in der Rogensteinzone mit solchen bis zu einem Meter ab; die Zwischenmittel sind einzelne Bänke feinkörnigen Sandsteins, meist aber Lagen von Schieferletten.

Die stärkste Rogensteinbank, die Hauptbank, die infolge ihrer Mächtigkeit und Festigkeit zu einem bedeutenden Steinbruchbetriebe geführt hat, ist in den zahlreichen Brüchen des Heeseberges bei Jerxheim durchschnittlich 4—5 m aufgeschlossen. Ihre ganze Mächtigkeit, die sich für die Asse im allgemeinen gleich zu bleiben scheint, mag indessen mit 6—6$^1/_2$ m nicht zu hoch veranschlagt sein.

Die über dieser mächtigen Bank folgenden, kleineren Rogensteinbänke wechsellagern mit roten und grünen Letten, die mitunter Einsprengungen und Linsen von Rogensteinoolithen enthalten, deren Farbe ebenfalls rot oder grün ist, also auf gleichzeitige Bildung schließen läßt. Diese bunte Schichtenfolge, wie sie für die Rogensteinzone charakteristisch ist, wird an folgenden beiden Profilen am klarsten:

1. Remlinger Steinbruch NO von Schacht II der Asse.

Streichen: N 45° W—S 45° O. Fallen: 45—50° NO.

Liegendes:

2,10 m	Rogensteinbank von wechselnder Korngröße (Hauptrogensteinbank)
0,84 »	Feinkörniger, fester Sandstein mit kalkigem Bindemittel, teilweise mit Tongallen. Mächtigkeit bisweilen wechselnd. Schichtflächen etwas gewellt
0,51 »	Rogenstein (150 m NW nur noch 0,22 m)
0,45 »	Rote und grüne Letten mit Trockenrissen
0,05 »	Rogenstein, stark dolomitisch
0,04 »	Rote Letten
0,05 »	Rogensteinbänkchen, kleinkörnig
2,03 »	Letten mit Sandsteinbänkchen abwechselnd. Sandsteinbänke 0,20 bis 0,30 m mit diskordanter Parallelstruktur.

2. Steinbruch am Großen Berge bei Barnstorf.

Streichen: N 45° W—S 45° O. Fallen: 40° NO.

Liegendes:

1,50 m	Rogenstein (Hauptrogensteinbank), nach oben hin stromatolithartig
0,45 »	Rote und grüne Letten
0,70 »	Rogensteinbank
0,35 »	Rote Letten
2,50 »	Rogenstein, grobkörnig
0,15 »	Grüne Letten mit Tongallen
0,80 »	Rogenstein
2,10 »	Letten und Tone mit Rogensteinbänkchen wechsellagernd
0,40 »	Rogenstein
0,55 »	Rote und grüne Letten
0,30 »	Rogenstein mit Wellenfurchen
0,20 »	Rote Letten
0,40 »	Rogenstein
3,10 »	Rote Letten mit ganz dünnen Rogensteinbänkchen wechsellagernd.

Die Größe der einzelnen Rogensteinoolithe ist ebenfalls starken Schwankungen unterworfen. Körner von mikroskopisch kleinem Gefüge setzen den Hornkalk zusammen. Andererseits nehmen die Oolithe häufig die ansehnliche Größe von 4—5 mm Durchmesser an. Das innere Gefüge ist teils konzentrisch-schalig, teils verrät es mehr radialen Bau. Die Oberfläche ist glatt und höckerig. Im übrigen ist die innere Struktur bereits von Kalkowsky[1]) einer eingehenden Untersuchung unterzogen worden. Einzelne Schichtflächen der Rogensteine weisen ebenfalls Wellenfurchen, wie sie auch die Sandsteine des Unteren Buntsandsteins zeigen, auf; manche Lagen, namentlich in den unteren Bänken der Rogensteinzone, zeigen feine Schichtung, die Oolithe treten zurück, und das Gestein wird größeren Teils dolomitisch. Da nun die Oberfläche keinen ebenen, sondern mehr oder weniger welligen Verlauf nimmt, zeigen diese Bänke einen etwas stromatoporenartigen Charakter, wie schon von H. Schroeder[2]) aus Harzburger Buntsandstein beschrieben worden ist.

[1]) Kalkowsky, Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Z. D. g. G. 1908, Bd. 60, S. 68.

[2]) H. Schröder, Erläuterung zu Blatt Harzburg der Geologischen Karte von Preußen, S. 78.

Aus diesen Lagen, die in den Aufschlüssen nordöstlich von Schacht II der Asse zu beobachten sind, stammen auch die Stromatolithe, die KALKOWSKY[1]) zu spezielleren Untersuchungen dienten und ihn zur Annahme phytogener Entstehung führten. Jene eigenartigen Gebilde lagern in den Steïnbrüchen auf dem Heeseberge in einer vollständigen Bank über der 4—5 m aufgeschlossenen Hauptrogensteinbank und zwar so, daß die sich überall findende Abplattung der brotlaibförmigen Gebilde stets an der Unterseite liegt, während die kugeligen auf der Oberseite konvex, auf der Unterseite konkav sind.

Die 4 Steinbrüche des Heeseberges ergaben folgendes Profil:

Steinbruch I

(der östlichste, der Jerxheimer Mühle zunächst gelegen):

Streichen: NW—SO. Fallen: 5—10° NO.

Liegendes:

3,50 m	Fester Rogenstein (Hauptrogensteinbank)
0,60 »	Stromatolithbank
0,70 »	Bunte Letten
2,30 »	Rogensteinbänkchen mit Letten wechselnd.

Steinbruch II.

Streichen: NW—SO. Fallen 5° bis horizontale Lagerung.

Liegendes:

4,50 m	Rogenstein (Hauptrogensteinbank), an der Basis einzelne Stromatolithe
0,65 »	Stromatolithbank
1,20 »	Letten
0,30 »	Rogenstein
1,90 »	Letten mit Rogenstein wechselnd.

Steinbruch III.

Streichen: NW—SO. Fallen 15—25° NO.

Liegendes:

5,50 m	Rogenstein (Hauptrogensteinbank)
0,60 »	Stromatolithbank
0,80 »	Letten
0,40 »	Rogenstein
2,10 »	Letten mit Rogenstein wechselnd

[1]) KALKOWSKY, a. a. O.

Steinbruch IV (der westlichste, Watenstedt zunächst gelegen).

Streichen: NW—SO. Fallen 15° NO.

Liegendes:

4,10 m	Rogenstein (Hauptrogensteinbank)
0,45 »	Stromatolithbank
0,40 »	Letten
0,20 »	Rogenstein
1,50 »	Letten mit Rogensteinbänkchen wechselnd.

Aus diesen Profilen geht zunächst hervor, daß, abgesehen von vereinzelten, im Hauptrogenstein selbst an der Basis eingewachsenen Stromatolithen, eine in sich gleichbleibende Bank von brotlaibförmigen, kugeligen oder ellipsoidischen Stromatolithen oder, wie Kalkowsky will, Stromatoiden unmittelbar die Hauptrogensteinbank überlagert und gewissermaßen den Abschluß der letzteren bildet, ferner daß im Hangenden dieser Stromatolithbank sich gleich $^1/_2$—$^3/_4$ m mächtige bunte Letten anschließen.

Der Hauptrogenstein ist äußerst fest und macht, frisch geschlagen, zunächst den Eindruck eines dichten Kalkes. Unter dem Mikroskop geben sich aber auch in diesem Kalk die einzelnen Oolithe mit ihren verschiedenen ausgezeichneten Strukturen deutlich zu erkennen. Abgesehen von der über der Hauptrogensteinbank auftretenden Stromatolithschicht finden sich einzelne Stromatolithstöcke in der Hauptrogensteinbank selbst, Stöcke, die eine Höhe bis zu $1^1/_2$ m erreichen können, wie sie von Kalkowsky von der Asse abgebildet sind[1]).

Diese mannigfach geformten Gebilde zeigen, wie die Oolithe im kleinen, vorzüglich schaligen Bau. Ihre einzelnen Lagen haben höckerige Oberfläche und lassen sich besonders bei Verwitterung leicht auseinander nehmen. Sie sehen Näpfen äußerst ähnlich und werden daher auch von der Bevölkerung als »Napfsteine« bezeichnet[2]). Jede einzelne Schale hat dieselbe stromatoporenartige Struktur mit welligem Verlauf oder runder Kräuselung, wie sie die Stromatolithe im ganzen selbst zeigen. Die

[1]) Vergl. Kalkowsky's Profile, a. a. O. S. 119/120.

[2]) Kalkowsky, a. a. O.

Oberfläche der Stromatolithe ist jedoch auch differenziert. Einzelne Gebilde zeigen nur schwache Höcker, andere lassen vorzüglich den »parallel-röhrigen« Aufbau KALKOWSKY's erkennen.

Figur 1.

Teil der Oberfläche eines »röhrigen« Stromatholithen.
Verhältnis 1 : 1.

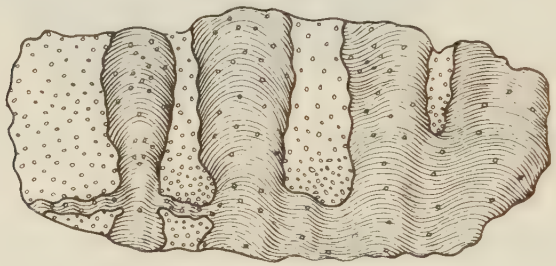
Nebenstehende Abbildung zeigt die Oberfläche eines Stromatoliths, dessen Decke sich in einzelne, parallel angeordnete stromatoidartige »Röhren« oder Kegel auflöst. Der Durchmesser solcher Kegel beträgt 1 –2 cm. Ein Horizontalschnitt lieferte Kreise oder Ellipsen, je nachdem die äußeren Ansätze mehr konzentrisch oder exzentrisch zu dem konzentrischen inneren Aufbau liegen, so daß der Schnitt mehr oder weniger asymmetrische Verhältnisse erkennen läßt. Die Verzerrung der Symmetrie, die auf diese Weise zustande kommt, deutet auf Absatz hin, der in den einzelnen Richtungen verschieden vor sich ging.

Ein Vertikalschnitt zeigt deutlich (vgl. die Skizze, Fig. 2) das Wachstum der einzelnen parallelen röhrigen Gebilde, die nach der Basis in die gewöhnliche Lagenstruktur des kugelig schaligen Stromatoliths übergehen.

Die zwischen den einzelnen Röhren sichtbaren Hohlräume

ergaben winzig kleine, platte, kreisrunde Oolithe mit viel kalkigem Zement. In den Ausbuchtungen an der Basis der Zwischenräume macht sich eine besondere Anhäufung dieser kleinen Körner, deren Durchmesser 1 mm nicht übersteigt, bemerkbar. Die erwähnten röhrenförmigen Gebilde wachsen aber auch zuweilen nach oben hin wieder zusammen und bilden so Kalkowsky's »Interstitien«, in denen dann natürlich die kleinen Oolithe auftreten wie an den Stellen, wo das Zusammenwachsen nicht stattgefunden hat. Diese Oolithe sind aber durchaus nicht nur auf die Zwischenräume der einzelnen Stromatolithe oder auf die Interstitien beschränkt, sondern zeigen sich im Gegen-

Figur 2.



Schematischer Längsschnitt durch einen Teil eines »röhrigen« Stromatolithen mit Oolithen.

Verhältnis 1 : 1.

teil, wie Dünnschliffe erkennen lassen, überall regellos in den stromatoporenartigen Gebilden.

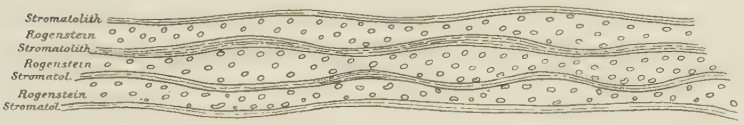
Die Südwand des Steinbruches III auf dem Heeseberge läßt eine mehrmalige Abwechselung von dünnen, stromatolithartigen Lagen mit Rogensteinen erkennen, indem die einzelnen Lagen einen mehr oder weniger stark gewellten Verlauf in der Streichrichtung nehmen, so daß einzelne Lagen fast eben, darüber folgende mehr langgewellt sind (vergl. Fig. 3: schematische Skizze).

Diesen unregelmäßig gebogenen Verlauf kann man nur als bei der Sedimentation selbst über ungleichmäßig welligen

Untergrund gebildet betrachten, wie ja geringe Unebenheiten mit folgendem gewelltem Schichtenabsatz in seichten, wattenförmigen Gebieten bekannte Tatsachen sind.

Was die von KALKOWSKY beschriebenen »Ooidbeutel« mit »Ooidbrut« anbetrifft, so stellen sich diese als typische Gerölle dar, die im Unteren Buntsandstein ja nicht zu den Seltenheiten gehören, Rogensteingerölle, eingebettet in Rogenstein. Die einzelnen Oolithe der Gerölle sind meist größer als die Körner, welche die Grundmasse bilden, in die die Gerölle eingebettet sind. Letztere sind meist durch Rollung vollkommen abgerundet. Eckige Formen sind aber auch nicht selten. Diese Gerölle sind bei oder nach der Umlagerung inkrustiert worden.

Figur 3.



Rogenstein mit dünnen stromatolithartigen Zwischenlagen.
Verhältnis 1 : 2.

und demgemäß stellt die sogen. Beutelhülle lediglich eine Inkrustationserscheinung dar.

Auf die Gerölle hat übrigens schon REIS[1]) hingewiesen, indem er sagt, daß „die Beutelinhalte aussehen wie Bruchstücke eines Ooliths, der nicht gerade der nächsten Umgebung entstammen muß«.

Bezüglich der Entstehung der Rogensteine ist KRECH[2]) in neuester Zeit zu dem Resultat gekommen, daß die Rogensteine »Calcitoolithe« darstellen. Er folgert dies aus der Struktur der Oolithe selbst. Wären die Rogensteine einst in Form von Aragonit abgesetzt worden, der eine spätere Umwandlung in sta-

[1]) REIS, Referat über KALKOWSKY's Oolith und Stromatolith usw. Neues Jahrb. f. Min. usw. Jahrg. 1908, II. Bd., S. 114 ff.

[2]) KRECH, Beitrag zur Kenntnis der oolithischen Gesteine des Muschelkalkes um Jena. Dieses Jahrb. f. 1909, Bd. 30, Teil I, S. 59.

bileren Kalk erfahren hätte, so müßte ihre Struktur verloren gegangen sein. Das Gegenteil ist aber der Fall; die Rogensteinoolithe besitzen ausgezeichnete Struktur; daher können sie nur als Calcit abgesetzt sein. Dieser Ansicht von Krech schließe ich mich vollständig an, da sämtliche Oolithe der Asse eine äußerst feine Struktur, selbst in dem oberflächlich ganz dicht erscheinenden, festen Rogensteinkalk aufweisen.

Für die Frage, ob der Absatz des Calciumcarbonats rein chemisch-physikalisch oder unter dem Einfluß von Algen entstanden ist, ergibt sich aus den Lagerungsverhältnissen der Rogensteinzone nichts, was endgültig entscheidend wäre. Ich selbst neige bezüglich dieser Frage mehr der Ansicht rein chemisch-physikalischer Entstehung im Sinne Linck's[1]) und Krech's zu.

Wie Figur 1 und 2 zeigen, macht die Stromatolithbildung ja zunächst tatsächlich den Eindruck von organischen Gebilden. Jedoch ergeben die Dünnschliffe keinen Anhaltspunkt dafür, indem auch nicht eine Spur zu entdecken ist, die auch nur annähernd organische Herkunft verraten ließe. Vielmehr scheint mir die ganze Stromatolithbildung ebenso wie die der Oolithe nur das Ergebnis von Prozessen zu sein, bei denen Krystallisation und Sedimentation ineinander griffen.

Auffällig ist ferner die Beobachtung, daß die 0,70 m mächtige Stromatolithbank über der Hauptrogensteinbank in der Asse, abgesehen von den im Rogenstein selbst sich findenden einzelnen Stromatolithstöcken, nur dort auftritt, wo Letten und überwiegend tonige Bildungen sich unmittelbar im Hangenden finden, während diese Bank fehlt, wo das Hangende des Hauptrogensteins durch Sandstein gebildet wird, wie z. B. im Remlinger Steinbruch, wo über der Rogensteinbank sofort 0,84 m feinkörnigen, festen Sandsteins mit kalkigem Bindemittel folgen.

---

[1]) Linck, Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1903. XVI. Beilageband, S. 495 ff.

Derartige Beobachtungen[1]) stimmen im übrigen auch vollkommen mit der Reis'schen Erklärung überein, daß die Stromatolithe sich bei zeitlich und örtlich sehr geringer Sedimentation gebildet haben unter dem Einfluß von Schlamm-bewegenden Strömungen, „was vielleicht schon durch einen geringen Grad von Seichtheit des Wassergrundes ermöglicht ist, wobei schließlich nur die Bodentrübe in einer recht schwachen Bewegung begriffen war; hierbei steht der Annahme eine große Zahl verschiedener Phasen und Bewegungsstärken frei, welche, wenn sie sich auch den Begleitumständen der Ooidbildung übergängig nähern, dennoch eine gewisse Separation der Wachstums- und Verbreitungsgebiete beider Art Gebilde verursachen können«[2]).

Daß sich die Stromatolithe am Heeseberge gerade unter Lettenbedeckung in einer ganzen Bank finden, dagegen nicht an Stellen, wo Sandstein darüber folgt, läßt es als wahrscheinlich erscheinen, daß auch zur Zeit der Bildung der Stromatolithe das Wasser an diesen Stellen nur äußerst geringe Bewegung gehabt hat, während auch schon früher an Stellen, die Sandsteinbedeckung zeigen, eine relativ stärkere Bewegung des Wassers stattgefunden hat, die es zur Ablagerung des feinen stromatolithbildenden Kalkschlammes nicht kommen ließ, sondern nur die Ausbildung von Rogensteinen gestattete.

Ferner sprechen die Versuche Leduc's[3]), dem es gelang, durch künstliche Hervorrufung eigenartiger osmotischer Vorgänge in Kolloidlösungen auf rein chemisch-physikalischem Wege pflanzenartige Gebilde und Wachstumserscheinungen nachzuweisen, welche äußerlich den Stromatolithen in hohem Maße gleichkommen, ja auch dafür, daß man für die Entstehung der Oolithe und Stromatolithe nicht unbedingt organische Entstehung anzunehmen braucht, wie bereits Reis betont hat.

[1]) Es wäre wünschenswert, wenn diesbezüglich auch in anderen Gegenden bei Untersuchungen der Stromatolithe den Schichten, die unmittelbar das Hangende der Stromatolithbank bilden, mehr Beachtung geschenkt würde.

[2]) Reis, a. a. O., S. 138.

[3]) Vergl. Referate in: Archiv für phys. Mediz. und med. Technik, 2, 225.

Solange demnach eine Entstehung auf rein anorganischem Wege möglich erscheint, liegt kein Grund vor, die Bildung der Oolithe und Stromatolithe anders zu erklären als die derjenigen Oolithe, die einen unzweifelhaft fremden, anorganischen Kern zeigen und demnach sicher nur auf anorganischem Wege entstanden sind, wie z. B. die nach Art der »Seeerze« gebildeten Eisenoolithe des Lias und viele andere, d. h. daß es sich bei der Oolithbildung um Krystallisations- und Sedimentationserscheinungen handelt.

Infolge der Festigkeit des Rogensteins bildet diese Zone im Gelände eine gut zu verfolgende Terrainkante; und so sind es namentlich die Eichberge, der Röhrberg, Rotenberg, Watzeberg und der Kamm des langgestreckten Heeseberges und des »Langen Berges«, welche ihr orographisches Hervortreten der Rogensteinzone verdanken.

Die Mächtigkeit des Unteren Buntsandsteins beträgt schätzungsweise 300 m.

Mittlerer Buntsandstein.

Die Schichten des Mittleren Buntsandsteins sind von Ewald auf seiner Geognostischen Übersichtskarte nicht ausgeschieden worden. Wahrscheinlich hat er sie noch mit zum Oberen Buntsandstein gezogen.

Die über der Hauptrogensteinbank folgenden Schichten, bestehend im allgemeinen aus wechsellagernden Letten und Rogensteinbänkchen, besitzen eine Mächtigkeit von 12 m. Über diesem Abschluß der Rogensteinzone folgen Sandsteine, die durch ein gröberes Korn ausgezeichnet sind. Mit ihnen beginnt der Mittlere Buntsandstein.

Die Mächtigkeit der einzelnen Bänke wird stärker, und der im Unteren Buntsandstein auftretende Glimmer fehlt hier fast vollständig. Da diese Bänke, deren Farbe weiß und gelblich, nur bisweilen rötlich ist, sehr arm an kieseligem Bindemittel sind, zerfallen sie an der Oberfläche sehr bald zu losem Sande; deshalb heben sie sich auch im Gelände nur unter

günstigen Umständen heraus, wie z. B. am Heeseberge zwischen Beierstedt und Bahnhof Jerxheim und am Südabhang des Höckels bei Watenstedt, wo die mittlere Abteilung des Buntsandsteins sich mitunter als ganz schwache Geländeanschwellung verrät.

Der Mittlere Buntsandstein erstreckt sich ferner in dem Tal zwischen den Festbergen und Eichbergen bis hart an die Chaussee Remlingen-Groß Vahlberg; ferner konnte ich ihn auch nördlich des Mühlenberges bei Ührde nachweisen.

In diesen Sandsteinen finden sich bei Watenstedt kleine Einlagerungen tonig-mergeliger Schichten, die aber nur verschwindend sind und im Vergleich zu anderen Gegenständen im Harzvorlande hier unwesentlich erscheinen.

Oberer Buntsandstein (Röt).

Der Obere Buntsandstein, der sich durch seinen Reichtum an Erdfällen im Gipshorizont zu erkennen gibt, besteht hauptsächlich aus bunten Tonen, Letten, Gipsen und Mergeln.

Der Übergang vom Mittleren zum Oberen Buntsandstein verrät sich sofort durch den tonigen Boden, während die dem Mittleren Buntsandstein angehörenden Schichten einen rein sandigen Boden abgeben.

Die untere Abteilung des Röt ist im allgemeinen durch vorwiegend grüne Farbentöne ausgezeichnet; nur einzelne Lagen sind mehr gelblich-grau. Letten und Tone treten in mehrfacher Wechsellagerung auf. Nach dem Hangenden zu stellen sich kleinere, dolomitische Kalkbänkchen ein, die Reste von *Myophoria costata* ZENK enthalten, wie z. B. in dem Rötzuge nördlich des Bismarckturmes bei Wittmar und bei Watenstedt. Die untere Abteilung wird ferner durch einen ziemlich mächtigen Gipshorizont charakterisiert. Die Gipsschichten sind plattig, blätterig oder faserig, jedoch niemals spätig, von gelber oder schmutziggrauer Farbe, sogen. Gipsschiefer. Die Mächtigkeit des gesamten Gipses, der vielfach bei der sekundären Umbildung unregelmäßig herausgequollen ist, beträgt un

gefähr 15 m. Diesem Horizont gehören die Gipszüge östlich der Asseburg, der unter der Fabrik des Kaliwerks Asse anstehende Gips und der der Remlinger Herse an.

Die an diesen Stellen auftretenden Gipse sind zum Teil aus dem Boden unregelmäßig hervorgequollen und lassen infolgedessen nicht mehr die ursprüngliche Schichtenlagerung erkennen. Hierdurch erwecken sie zunächst den Eindruck, als könne es sich hierbei um Gipse des Oberen Zechsteins handeln. Allein das völlige Fehlen der kaffeebraunen Zechsteinletten läßt diese Vermutung als unbegründet erscheinen, zumal da von H. Schroeder in nächster Nähe im anstehenden Gestein östlich unterhalb der Bismarcksäule *Myophoria costata* Zenk. gefunden worden ist. Es läßt sich aus diesen Gründen mit Sicherheit die Angehörigkeit dieser Gipse zum Unteren Röt entnehmen.

Dieser Gipshorizont läßt sich auch weiterhin im untersuchten Gebiet verfolgen, da geschichtete Gipse mit tonigen Schnüren stellenweise zu Tage treten, und sich in den dazwischenliegenden Gebieten der nicht zu Tage liegende Horizont durch eine Reihe aufeinanderfolgender Erdfälle feststellen läßt.

Das vielfache Vorkommen dieses Gipses hat zu technischer Ausbeutung geführt, und so finden sich vielfach Gipsbrüche, von denen heute jedoch nur noch ein Teil im Betrieb ist. Neben den Aufschlüssen in der Umgebung der alten Gipshütte an der Remlingen-Groß Vahlberger Chaussee, wo Gipsstöcke stellenweise mit mehr massiger Struktur zum Abbau gelangten, sind es besonders die Brüche bei Klein Vahlberg und die von Watenstedt, in denen der Gipshorizont des Unteren Röts sichtbar ist. Auch im Dorfe Watenstedt selbst sowie in einem verlassenen Steinbruche linker Hand kurz vor dem serpentinartigen Anstiege der von Bahnhof Jerxheim nach dem Dorfe führenden Chaussee befinden sich Aufschlüsse, die die faserige Struktur der sogen. Gipsschiefer in typischer Weise erkennen lassen.

Erdfälle in Gefolgschaft des Gipses sind sehr häufig. So liegen ungefähr 10—12 kleinere dicht nebeneinander an der Basis des Röts zwischen der Bismarckeiche und dem Aussichtsturm am Abhang der langgestreckten Festberge, so daß das Gelände dadurch ein eigenartiges Gepräge erhält. Weitere Erdfälle, z. T. etwas größer, liegen ferner am Bleierwege dort, wo die Bahnüberführung sich befindet, hart am Bahndamm, sowie in der Feldmark Groß Denkte zwischen dem Dorfe und der Bahnstrecke links vom Bleierwege. Beide Erdfälle sinken trotz öfteren Zuschüttens durch weitere Auslaugung des unter ihnen anstehenden Gipses immer wieder nach.

Ferner treten in der unteren Abteilung dünne Quarzitbänkchen auf. In den roten Letten findet sich ein kleines, festeres, dolomitisches Kalkbänkchen von 5 cm Mächtigkeit, dessen Oberfläche von vielen Steinsalzpseudomorphosen bedeckt ist.

Die obere Abteilung des Röts, die nur unbedeutend bei Groß Denkte aufgeschlossen ist, charakterisiert sich rein äußerlich durch die Rotfärbung ihrer Schichten. Grüne Letten treten nur untergeordnet als ganz dünne Zwischenlagen auf. Im übrigen zeigen die Tone und Letten — letztere sind bisweilen violett — dieselbe Wechsellagerung wie die untere Abteilung.

Auch in der oberen Abteilung tritt Gips auf, hier allerdings nur in kleineren Schnüren, die sich aber keineswegs mit dem im Unteren Röt befindlichen Gipshorizont messen können.

Nach dem Hangenden zu schließt der Obere Röt mit mehreren, 10—15 cm mächtigen, kalkig-dolomitischen Bänken, die nur unbestimmbare Reste von Fossilien (vermutlich Myophorien) enthalten. In dem Rötaufschlusse nördlich Gr. Denkte fanden sich Reste von *Lingula tenuissima* Bronn. Der Obere Buntsandstein, dessen Mächtigkeit mit 100—150 m zu veranschlagen ist, bildet eine bei der Kartierung gut zu verfolgende Senke.

Leider ermöglichen die in der Asse vorhandenen Aufschlüsse, obwohl sich, wie erwähnt, viele im Gipshorizont be-

finden, nicht ein für eingehendere Spezialisierung genügendes Profil.

Die Mächtigkeit des gesamten Buntsandsteins mag mit 750 m nicht zu hoch veranschlagt sein.

Muschelkalk.

Der Muschelkalk ist in seinen drei Unterabteilungen entwickelt.

Unterer Muschelkalk (Wellenkalk).

Die gelben, kalkig-dolomitischen Bänke des Röt gehen in den Unteren Muschelkalk über, und zwar sind es blaugraue oder schwach gelbliche, plattige Wellenkalke, mit denen der Untere Muschelkalk beginnt. Bei Verwitterung zerfallen sie in kleinere, dünnere Platten und diese wiederum in scharfkantige Stückchen, ein charakteristisches, für die Kartierung verwendbares Merkmal, besonders auch deshalb, weil die Fossilienführung in diesen untersten Schichten nur spärlich ist. Um so zahlreicher aber sind auf den Schichtflächen die Wülste von *Rhizocorallium*. In den Aufschlüssen am Wirtshaus Asse unterhalb der Bismarckwarte sind Lagen sichtbar, deren Oberflächen von diesen Krümmungen geradezu übersät sind. Soweit die hier völlig saigerstehenden Schichten aufgeschlossen sind, zeigen sie (ungefähr 26 m) dünnplattige und dünnbankige, gelblich-graue Wellenkalke (mu$_1$). In ihnen fanden sich:

Omphaloptycha gregaria Schloth.
Natica sp.
Gervillia socialis Schloth.
Terebratula vulgaris Schloth.
Beneckeia Buchi Dkr.

Oolithzone.

Über diesen Wellenkalken, deren Gesamtmächtigkeit 30 m nicht übersteigen dürfte, folgt die Oolithzone mit ihren beiden Oolithbänken oo$_1$ (muα) und oo$_2$ (muβ).

Im allgemeinen sind diese daran erkenntlich, daß sie feste,

bankige Kalke darstellen gegenüber den dünneren Wellenkalkplatten. Die Ausbildung ist aber nicht einheitlich, sondern läßt kleine petrographische Unterschiede erkennen. In dem erwähnten Assesteinbruch besteht die über den Unteren Wellenkalken folgende Oolithzone zunächst aus einer nur 45 cm mächtigen Oolithbank, die sich wiederum aus 5 kleineren, 8—10 cm starken, hellen, oolithischen Kalkbänkchen mit gelben Verwitterungsfleckchen zusammensetzt. Bei tiefergehender Verwitterung zeigt sich feinschaumige Struktur. Darüber folgen noch $1^1/_2$ m Wellenkalke, die etwas plattig sind. Diese gehen nach oben in die gelben, dickbankigen Zwischenmittel über, die 3 Bänke eines hell- bis dunkelgelben, festen Kalkes darstellen, deren Gesamtmächtigkeit 2 m beträgt. Hierüber schließen sich dann festere Bänke eines harten Wellenkalkes an, die ziemlich mächtig entwickelt sind und eine Ausscheidung von $o o_2$ ($mu\beta$) nicht sicher gestatten. Näheres im Hangenden ist nicht feststellbar, da der Aufschluß hier z. T. stark verschüttet ist.

Die Schichten der Oolithzone sind außerdem bei Groß Denkte in einem kleinen Aufschluß an dem Wege, der zu dem oberen Schraderschen Steinbruch führt, sichtbar. Hier beträgt die Mächtigkeit der über den plattigen Wellenkalken befindlichen Oolithbank $o o_1$ 2 m. Im Gegensatz zu dem Aufschluß am Wirtshaus Asse besteht diese Bank hier aus einzelnen, mittelbankigen, festen Kalken ohne typische Wellenkalke, über denen dann die eigelben bis dunkelgelben Zwischenmittel folgen.

Diese werden von krystallinen, dolomitischen, bis 10 cm mächtigen Kalkbänken mit untergeordneten plattigen Kalken gebildet. Ihre Gesamtmächtigkeit beträgt $2—2^1/_2$ m.

Hierüber folgt dann die obere Oolithbank ($mu\beta$), die aber nur undeutlich und nur z. T. aufgeschlossen ist. Jedenfalls besteht sie gegenüber der unteren Oolithbank ($mu\alpha$) aus dickbankigeren Kalken, die gemäß ihrer vielen braunen Verwitterungspünktchen sich als feinoolithisch erweisen.

Terebratelzone.

Im Hangenden der Oolithzone bei Gr. Denkte folgen dann 30—35 m Wellenkalke, die nur z. T. aufgeschlossen sind. Mit ihnen schließt der Untere Wellenkalk (mu1).

In südöstlicher Fortsetzung schließt sich der obere Schradersche Steinbruch an, der die Schichten der Terebratelzone abbaut. An seinem Eingang werden rechts z. T. die mürben, gelben Unteren Wellenkalke sichtbar, die das Liegende der Terebratelzone darstellen.

Die Schichten der Terebratelzone bestehen teils aus gelblichen oder grauen, dann krystallinischen Kalken, teils besitzen sie mehr stark schaumigen, durch Auslaugung hervorgerufenen Bau.

Das Profil des Schraderschen Bruches ergab folgendes:

Liegendes:

$\tau 1$	3 m	Helle Schaumkalkbank mit vielen Steinkernen, vielfach mit diskordanter Parallelstruktur
	0,20 »	Blaugrauer Wellenkalk
	0,08 »	Schaumiges Kalkbänkchen, erfüllt von *Terebratula vulgaris* Schloth.
mu2	2,30 m	Gewöhnlicher, blaugrauer und gelblicher Wellenkalk, nach dem Hangenden zu sich zur oberen Schaumkalkbank verfestigend
$\tau 2$	1,10 m	Hellgelber, dickbankiger, etwas schaumiger Kalk, an der Oberfläche Wellenfurchen zeigend und mit ausgesprochen diskordanter Parallelschichtung. Am Eingang des Bruches stark schaumig mit kleinen Geröllen
	0,14 »	Gelbgrauer Wellenkalk
	0,08 »	Gelbes Kalkbänkchen, schaumig, erfüllt von *Terebratula vulgaris* Schloth.
mu2	2,30 m	Oberer Wellenkalk.

Demnach lassen sich in der Terebratelzone die beiden Terebratelbänke $\tau 1$ und $\tau 2$ ($\gamma 1$ und $\gamma 2$) unterscheiden, die hier durch das Auftreten der beiden Schaumkalkbänke als überwiegend schaumig entwickelt zu betrachten sind.

Daß diese Schaumkalkbänke der Zone des Terebratulakalkes angehören, darauf hat schon Henkel[1]) hingewiesen

[1]) Henkel, Der Muschelkalk im nördlichen Harzvorlande. Z. D. g. G. 1905. S. 384 ff.

auf Grund des jedesmaligen Auftretens eines schaumigen Bänkchens über den Hauptbänken, das ganz von *Terebratula vulgaris* SCHLOTH. erfüllt ist.

Zwar findet sich in dem erwähnten Steinbruche auch *Terebratula vulgaris* an einzelnen Stellen im Liegenden der unteren Schaumkalkbank, jedoch so vereinzelt, daß man auf Grund dieser einzelnen Vorkommnisse nicht von einer geschlossenen Terebratelbank reden kann. Überhaupt findet sich *Terebratula vulgaris* in der Asse vereinzelt im gesamten Unteren und Oberen Muschelkalke.

Zu erwähnen ist hierbei noch, daß in der Schaumkalkbank des unteren Terebratelhorizontes eine 2 cm starke Lage mit *Myophoria elegans* DKR. und eine von 5 cm mit Worthenien zu erkennen ist.

In der Terebratelzone fanden sich folgende Versteinerungen:

Myophoria vulgaris SCHLOTH.,
Myophoria orbicularis GOLDF.,
Myophoria elegans DKR.,
Gervilleia socialis SCHLOTH.,
Undularia scalata SCHLOTH.,
Terebratula vulgaris SCHLOTH.,
Pecten discites SCHLOTH.,
Pecten laevigatus SCHLOTH.,
Lima radiata GOLDF.,
Modiola sp.,
Turritella obsoleta SCHLOTH.,
Worthenia elatior PICARD,
Omphaloptycha gregaria SCHLOTH.

Schaumkalkzone.

Das Profil des Schraderschen Steinbruches zeigt, daß sich im Hangenden der Terebratelzone Oberer Wellenkalk anschließt, der noch 2,30 m aufgeschlossen ist. Wie mächtig diese Kalke sind, beziehungsweise wie die folgende Schichtengruppe zu glie-

dern ist, vermag ich nicht anzugeben, da Aufschlüsse in diesen Schichten in der Asse nicht vorhanden sind.

Auch läßt das Triasprofil von Ührde[1]), das jetzt leider vollständig bewachsen ist, nichts Genaueres mehr erkennen. Nach den Angaben von Henkel[2]) liegt die obere Schaumkalkbank »rund 10 m unter dem gelben erdigen Dolomit, mit dem Philippi den Mittleren Muschelkalk nach unten abschließen läßt«. Der Angabe Philippi's[1]), »darunter beginne der Wellenkalk mit den bekannten Platten mit *Myophoria orbicularis*«, stimmt Henkel nicht bei, da die echten Orbicularisplatten erst über dem gelben Dolomit kommen.

Auf Grund der jetzigen Aufschlüsse ergeben sich weder Anhaltspunkte für die Philippi'sche noch für die Henkel'sche Anschauung. Denkbar ist ja auch, daß Henkel Philippi mißverstanden hat, da mehrfach gelbe dolomitische Kalke vorkommen.

Jedenfalls kommt *Myophoria orbicularis* auch in den die obere Terebratelbank überlagernden Wellenkalkschichten vor, wie z. B. im Schraderschen Bruch.

Henkel kommt nun auf Grund des Fehlens von typischen Schaumkalken über der Terebratelzone zu dem Schluß, daß die Schaumkalkzone χ, so wie er sie auffaßt, völlig fehlt und hierin sich der subhercynische Wellenkalk an den von Rüdersdorf anschließt, da dort ebenfalls im Gegensatz zum thüringischen Wellenkalk gerade zuoberst der Schaumkalk zurücktritt.

Hierin kann ich jedoch Henkel nicht unbedingt Recht geben. Gerade das Auftreten von *Myophoria orbicularis* vereinzelt in den Wellenkalken über der Terebratelzone spricht dafür, daß auch hier die Schaumkalkzone χ entwickelt ist, wenn vielleicht auch in anderer, ganz abweichender Weise. Henkel bestätigt ja selbst, daß *Myophoria orbicularis* in der Schaumkalkzone χ Mitteldeutschlands sehr häufig zu sein pflegt. Gewiß gebe ich gern zu, daß hier in der oberen Abteilung des

[1]) Philippi, Das Triasprofil von Ührde. Z. D. g. G. 1899. P. S. 70.
[2]) Henkel, a. a. O.

Oberen Wellenkalkes, d. h. über der Terebratelzone die schaumige Ausbildung zurücktritt und dies insofern abweichende stratigraphische Verhältnisse darstellt. Doch kann man in der Asse nicht beweisen, daß die Schaumkalkzone χ als solche überhaupt fehlt, wenn typische Schaumkalkbänke fehlen. Das Wahrscheinlichere scheint mir zu sein, daß die Schaumkalkzone hier vorhanden ist, jedoch in ihrer Ausbildung stark von der normalen insofern abweicht, als χ nur durch einzelne Bänke festeren Wellenkalks vertreten wird, und insofern eine Ausgliederung der Zone χ schwer oder, namentlich wenn Aufschlüsse fehlen, unmöglich wird.

Wie der Begriff »Oolithzone« nicht nur petrographisch oolithische Bänke, sondern überhaupt festere Bänke splitterigen Kalkes mit ihren überall wiederkehrenden gelben Zwischenmitteln, also eine bestimmte Zone darstellt, so ist der Name »Schaumkalk« nicht eine Bezeichnung, die nur petrographisch Schaumkalk bedeutet, der in allen Horizonten vorkommen kann, sondern er begreift, wie das Zeichen »χ« angibt, eine bestimmte Zone innerhalb des Oberen Wellenkalkes, in der Schaumkalke absolut nicht vorzukommen brauchen, wenn das Normalprofil Mitteldeutschlands auch typische Schaumkalke in dieser Zone einschließt.

Es liegt also kein Grund vor, von einem Fehlen der Schaumkalkzone χ als solcher für die Asse zu sprechen, zumal doch eine zeitliche Sedimentationsunterbrechung — ich meine zur Zeit, als sich in anderen Gegenden echte Schaumkalkbildung vollzog, — für die Asse ausgeschlossen ist. Aus diesem Grunde liegt auch ein Übergang von der echten mitteldeutschen Muschelkalkbildung zu der Rüdersdorfer Ausbildung nicht in einem Fehlen der Schaumkalkzone χ allgemein, sondern vielmehr in der sich mehr und mehr einstellenden Schaumkalkbildung im Unteren Muschelkalk des subhercynischen Gebietes überhaupt, zurückzuführen auf Verflachung des Meeres, wie ja die diskordante Parallelstruktur und die Wellenfurchen

der oberen Schaumkalkbänke in der Terebratelzone auf Entstehung in der Strandregion hinweisen[1]).

Der Wellenkalk findet sich längs der ganzen Asse, und er hebt sich deutlich mit seinen harten Bänken im Gelände heraus. Da er als Wegebaumaterial Verwendung findet, sind mehrere Steinbrüche in ihm angelegt, so am Ende der Festberge (Oolith- und Terebratelzone), ferner unterhalb der Bismarckwarte (Oolithzone), bei Barnstorf (Unterer Wellenkalk) und bei Watenstedt (Unterer Wellenkalk), abgesehen von anderen, kleineren Aufschlüssen.

Die Mächtigkeit des Unteren Muschelkalks beträgt ungefähr 100 m.

Mittlerer Muschelkalk.

Der Mittlere Muschelkalk ist nur am Eingang zum Steinbruch südwestlich von Schacht II bei Remlingen aufgeschlossen und auch dort nur sehr zerquetscht. Im allgemeinen besteht er wie im ganzen Harzvorlande aus grauen und gelben, teils dünnschiefrigen Mergeln, die der Abtragung leicht anheimfallen, wodurch eine Senke entsteht, die für die Kartierung leitend ist.

In diesen Schichten finden sich Platten gelber dolomitischer Mergel. Am Ende der Asse bei Groß Denkte konnte ich Zellendolomite beobachten mit ihrem typischen, löcherigen und zerklüfteten, infolge von Auslaugung entstandenen Habitus.

Die Mächtigkeit beträgt ungefähr 40 m.

Oberer Muschelkalk.

Der Obere Muschelkalk gliedert sich in die Trochitenschichten und Nodosenschichten.

Trochitenschichten.

Die Trochitenschichten beginnen mit Kalken, deren unterste Lagen geringoolithisch erscheinen gegenüber einzelnen im

[1]) Nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. Harbort scheinen im Elmgebiet ähnliche, noch mehr Abweichungen des normalen mitteldeutschen Muschelkalks darstellende Anklänge und Übergänge zum Rüdersdorfer Typus vorzuliegen.

Hangenden sich zeigenden Bänken, die so deutlich oolithisch sind, daß sie besonders in verwittertem Zustande fast den Eindruck des Schaumkalkes machen würden, wenn die vielen Stielglieder von *Encrinus liliiformis* nicht vorhanden wären.

Nach PHILIPPI[1]) sollen die oolithischen Kalke, wie sie sich am Elm finden, hier vollständig fehlen. Jedoch konnte ich diese Kalke von vorzüglich oolithischem Gefüge in den Steinbrüchen am Mühlenberge bei Ührde sowie in der Remlinger Gemeindebrüchen am Meescheberge feststellen. Allerdings weicht die Ausbildung der Trochitenschichten der Asse von der des Elms insofern ab, als hier nur einzelne bis $^1/_2$ m mächtige oolithische Kalkbänke auftreten und im übrigen sich petrographisch die Schichten schon erheblich den Nodosenschichten nähern, während z. B. bei Erkerode am Elm in den Trochitenschichten eine mehrere Meter mächtige, sehr trochitenreiche, grobporige Bank sich findet, und dort die Trochitenschichten überhaupt vorwiegend grobporig entwickelt sind.

In mannigfacher Weise folgen hierüber in der Asse mergelige Lagen und teilweise in Knollen aufgelöste Kalke, die mit harten, an Versteinerungen sehr reichen Trochitenbänken abwechseln. Letztere, die bisweilen Glaukonitgehalt aufweisen, sind vollständig von den Stielgliedern des *Encrinus liliiformis* LAM. durchsetzt; bisweilen scheinen sie nur aus diesen Resten zu bestehen. Einzelne Lagen, die einen größeren Tongehalt haben und deshalb der Verwitterung schneller anheimfallen, und in denen die Stielglieder von *Encrinus* etwas zurücktreten, zeigen Anhäufungen von Schalen der *Lima striata* GOLDF.

Schöne, vollständig erhaltene *Encrinus*-Kelche sind in der Asse sehr häufig, und besonders die Steinbrüche des Mühlenberges bei Ührde, die des Meescheberges und der Bruch am Schacht II der Asse liefern ununterbrochen prachtvolle Kelche, die, was ihre Erhaltung anbelangt, nicht den Jenenser Encriniten nachstehen. So konnte ich unter anderem auch einige

[1]) PHILIPPI, a. a. O.

Exemplare aufsammeln, an denen Mißbildungen[1]) (z. B. eine Krone mit 13 Armen) sichtbar sind. Die meisten Kelche werden in den erwähnten stark oolithischen, trochitenreichen Schichten gefunden. Zahlreich ist ferner in diesen das Auftreten von Seeigeln, deren Schale leider ausgelaugt ist.

An Versteinerungen konnte ich aus den petrefaktenführenden Bänken sammeln:

Encrinus liliiformis Lam.,
Cidaris subnodosa v. Meyer.
Terebratula vulgaris Schloth.,
Lima striata Goldf.,
Pecten discites Schloth.,
Gervilleia socialis Schloth.,
Ostrea decemcostata Goldf.,
Gervilleia cf. *substriata* Credn.,
Worthenia cf. *Brancai* Ahlbg.,
Knochenreste.

Zu erwähnen ist noch, daß in dem Steinbruche des Mühlenberges ein interessantes Vorkommen von Wellenfurchen zu beobachten ist. Das tonige Bänkchen, in dessen Liegendem dolomitische Lagen des Mittleren Muschelkalkes sich befinden, ist 4—5 cm stark und enthält mehrere 10 cm breite, gut ausgeprägte Wellenfurchen.

Im übrigen kann ich auf das mit großer Genauigkeit von Philippi[2]) aufgenommene Profil des Trochitenkalkes von Ührde verweisen.

Die Ausbildung der Trochitenschichten der Asse weicht erheblich von der normalen ab, indem die Schichten nicht mehr durchweg dickbankig und fest sind, sondern mehr und mehr den petrographischen Charakter der Nodosenschichten bekommen durch Abwechslung von trochitenreichen Kalkbänken mit Tonbänken und Kalkplatten. Im-

[1]) A. v. Strombeck, Über Neubildungen von *Encrinus liliiformis* Lam. Palaeontographica, Bd. 4. Cassel 1856.

[2]) Philippi, a. a. O.

merhin ist eine Abgrenzung in Aufschlüssen nicht schwierig, da die Grenzschicht zu dem Nodosenhorizont eine ungefähr $^1/_2$ m mächtige, stark trochitenhaltige Kalkbank bildet, während ja Trochiten in den Nodosenschichten durchaus fehlen. Dieser petrographische Habitus der Trochitenschichten, der so viele Anklänge und Ähnlichkeiten mit den Nodosenschichten aufweist, ist gegenüber der Ausbildung am benachbarten Elm als abweichend hervorzuheben. Infolge dieser Ausbildung sind die Schichten im allgemeinen mürber als gewöhnlich, und daher heben sie sich, wenn sie auch noch eine Terrainkante bilden, doch nicht mehr so scharf im Gelände heraus, wie z. B. im Teutoburger Wald oder in anderen mitteldeutschen Gebieten.

Die Mächtigkeit der Trochitenschichten beträgt 10—12 m.

Nodosenschichten.

Wie bereits erwähnt, bildet eine $^1/_2$ m mächtige Bank von Trochitenkalk die Grenze zu den Nodosenschichten, die in einer Wechsellagerung von Kalkplatten und tonigen Zwischenlagen bestehen.

Die untere Abteilung wird charakterisiert durch *Ceratites compressus* PHIL., der sehr häufig ist. Da die obere Abteilung nicht aufgeschlossen ist, findet man *Ceratites nodosus* TYP. selten. Die Grenze von der unteren zur oberen Abteilung habe ich nicht feststellen können. Sie scheint ein dünnes Kalkbänkchen darzustellen, das *Terebratula vulgaris* var. *cycloides* ZENK. zahlreich führt. Jedenfalls finden sich häufig 3—4 cm starke Kalkplatten, deren Oberfläche die für diese Grenzzone charakteristische *Terebratula* in Menge zeigt.

PHILIPPI wies an dem Ührder Triasprofil darauf hin, daß sich in manchen Lagen die kompakten Kalkbänke hin und wieder in Reihen von flachen Knollen auflösen. In fast sämtlichen Steinbrüchen konnte ich diese Erscheinung wiederfinden, wobei sich ergab, daß diese Knollenkalke stets *Nautilus bidorsatus* SCHLOTH. in größerer Anzahl, doch meist verdrückt, enthalten.

In den am Nordende der Asse befindlichen, unteren Schraderschen Brüchen konnten an den mehr tonigen Bänken Trockenrisse beobachtet werden, die netzartig die Oberfläche durchsetzen.

In den obersten Nodosenschichten nahe der Grenze zur Lettenkohle tritt ein einige Zentimeter mächtiges kalkig-dolomitisches, mitunter etwas krystallinisches Bänkchen auf, das sich im Aussehen dem *Pesanseris*-Gestein[1]) nähert. Seine Farbe ist grau oder gelblichgrau, bisweilen bei Verwitterung rötlich. Durchsetzt von Muschelresten läßt dieses Bänkchen jedoch nur selten bestimmbare Fossilien erkennen, zumal fast alle nur Steinkerne darstellen. Hin und wieder besteht das Gestein nur aus den Resten von *Myophoria simplex* Stromb.

Sicher ließen sich außerdem noch folgende Arten darin nachweisen:

Pecten discites Schloth.,
Monotis Albertii Goldf.,
Gervilleia socialis Schloth.,
Myophoria sp.,
Ceratites sp.

Die Nodenschichten finden sich längs der ganzen Asse und sind in zahlreichen Steinbrüchen (Remlinger Herse, am Ende des Festberges bei Groß Denkte, am Meescheberg und Mühlenberg, ferner am Neinstedterberge nördlich Watenstedt) aufgeschlossen.

An Fossilien fanden sich:

Ceratites compressus E. Phil.,
Ceratites ex aff. *atavi* E. Phil.,
Ceratites Münsteri Dien.,
Ceratites nodosus de Haan,
Nautilus bidorsatus Schloth.,
Terebratula vulgaris var. *cycloides* Zenk.,

[1]) v. Strombeck, Über das Vorkommen von *Myophoria pesanseris* bei Schöningen. Z. D. g. G. 10, S. 80 ff.

Pecten discites Schloth.,
Pecten laevigatus Schloth.,
Gervilleia socialis Schloth.,
Gervilleia costata Schloth.,
Gervilleia cf. *mytiloides* Schloth.,
Myacites elongatus Schloth.,
Myacites mactroides Schloth.,
Myacites musculoides Schloth.,
Lima striata Goldf.

Die Mächtigkeit der Nodosenschichten beträgt ungefähr 45—50 m.

Keuper.

Der Keuper ist in der Asse in seiner Dreiteilung entwickelt.

Kohlenkeuper.

Die Lettenkohle bilden tonige oder tonig-sandige Schichten. Die Tone, welche mit Schiefertonen wechseln, sind grau, grünlich, rotbraun oder gelb. An ihrer Basis finden sich sehr dünne Dolomitbänkchen.

Diese Schichten enthalten bisweilen milde, graue, rostbraune oder ins Gelbliche übergehende Sandsteine von schiefriger, blätteriger Beschaffenheit mit Glimmergehalt. Hin und wieder finden sich in ihnen unbestimmbare Pflanzenreste. Diese Sandsteine verwittern jedoch sehr leicht, wie überhaupt sämtliche Schichten des Kohlenkeupers leicht der Verwitterung verfallen, weshalb sie im Gelände schwer oder gar nicht zu verfolgen sind.

So ermöglicht die Gegend von dem Quellmoor nordöstlich Groß Denkte über Mönche Vahlberg hinaus bis nach Groß Vahlberg wegen der mächtigen Ackerkrume und des Gehängeschuttes keine genaue Verfolgung.

Die Anwesenheit des Lettenkohlenkeupers ließ sich aber bei Ausschachtung des Obersteigerhauses in der Nähe von Schacht II der Asse an blauen und graugrünen Tonen mit Do-

lomitbänkchen und Knollen feststellen, indem sich dort diese Schichten, durch einen Querverwurf verschoben, im Streichen der Trochitenschichten vorfanden.

Ebenso ließ sich Kohlenkeuper am Meescheberg, an der Chaussee von Klein Vahlberg nach Semmenstedt, kurz vor ersterem Orte nachweisen wie auch am nördlichen Ausgang von Ühde, wo er an dem Chausseeeinschnitt nach Schöppenstedt zum Teil sichtbar ist in Form bunter Tone.

In dieser unteren Abteilung des Keupers tritt ein kleines Bänkchen mit vielen Pflanzenresten, die zum Teil verkohlt sind, auf. Es konnte dies zwar nicht anstehend beobachtet werden, doch fanden sich auf den Feldern längs des Mühlenberges bei Ühde sowie am Bahnhof Wittmar mehrere graue, etwas tonig-sandige Gesteinsstücke mit vielen verkohlten Pflanzenresten. Nach diesen Lesesteinen läßt sich aber nicht feststellen, wo das Bänkchen in diesem Horizonte zu suchen ist. Ebenso konnte mangels geeigneter Aufschlüsse nichts über das etwaige Vorhandensein von Grenzdolomit beobachtet werden.

Leitend für die Kartierung ist der grau- bis gelbgrüne, tonige Boden, der dünne, gelbliche Sandsteinstückchen, aber niemals Kalkmergel enthält.

Mittlerer Keuper (Gipskeuper).

Der Mittlere Keuper stellt eine Schichtenfolge von Tonen, Letten und Mergeln dar, die größere Mächtigkeit besitzen. In der Hauptsache zeigen die Tone und Letten, die vorwiegend die unteren Schichten einnehmen, rote, grüne oder blaue Farbe. Nach dem Hangenden zu stellen sich bunte, stark kalkhaltige Mergel, die sogen. Steinmergel, ein. Es sind hier rote, teilweise violette, rotbraune, grüne, bläuliche und weiße Farbentöne vorhanden mit dem den Keupermergeln eigentümlichen, matten Aussehen. Bei Verwitterung oder beim Zerschlagen zerfallen die Steinmergel in lauter kleine, scharfkantige Stückchen.

Sandsteine wurden im Mittleren Keuper nicht beobachtet.

Es läßt sich auch nichts über deren eventuelles Vorhandensein vermuten, da die Aufschlüsse kein vollständiges Profil kombinieren lassen.

Zwischen Mönche Vahlberg und Groß Vahlberg ziehen sich am Espenberg und Kirchberg entlang Kalkbänke von ungefähr 12—15 m Gesamtmächtigkeit hin, auf welche schon STROMBECK[1]) hinweist. Diese grau-weißen Kalke sind sehr kompakt und enthalten viele Drusen von Kalkspat.

Fossilien wurden auch hier wie im ganzen Mittleren Keuper nicht gefunden, abgesehen von einem unbestimmbaren Steinkern von *Modiola* (?).

Das Auftreten von Gips beschränkt sich auf die unter den Steinmergeln befindlichen tonigen Schichten, wie sich am Sölterhai NW von Mönche Vahlberg und an einem Eisenbahneinschnitt zwischen Groß Denkte und Wittmar durch Kombination mit Aufschlüssen, in denen Steinmergel sichtbar sind, nachweisen läßt.

In dem großen Bahneinschnitt südlich der Bismarckwarte kurz vor dem Bahnhof Wittmar, wo ebenfalls Steinmergel anstehen, wurden in den tonigen Schichten an dem Einschnitt gegenüber dem Aufschluß lose, 4—5 cm lange Gipskrystalle gefunden.

Ferner ziehen sich über den Steinmergeln in diesem Aufschluß kleine, 5 cm mächtige Aragonitschnürchen hin. Diese Aragonitlagen machen oberflächlich den Eindruck von Residuen, wie sie bei Verwitterung und Auslaugung von Gips zurückbleiben. Frisch angeschlagen zeigen sie jedoch deutlich die charakteristische, sphärolithische Struktur des Aragonits, der als isomorphe Beimischung Strontiumcarbonat enthält[2]).

---

[1]) v. STROMBECK, Über den Oberen Keuper bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1852, S. 54 ff.

[2]) v. STROMBECK, Der Strontianitfund bei Wittmar. Braunschw. Anzeig. 1882, Nr. 236.

Oberer Keuper (Rät).

Das Rät wird gebildet von schwarzblauen, versteinerungslosen Tonen im Liegenden, diese spielen aber im Verhältnis zu dem folgenden Sandstein nur eine untergeordnete Rolle. Letzterer ist rein weiß bis gelb und in bezug auf die Korngröße wechselnd. Im allgemeinen scheinen die feinkörnigen vorzuherrschen. Sie zerfallen an der Oberfläche zu feinstem Quarzsand.

Gröbere Sandsteine des Rät finden sich an der Chaussee, die von Gevensleben nach Bahnhof Watenstedt führt. Sie sind bisweilen schwer von den im Angulatenniveau auftretenden Sandsteinen zu unterscheiden.

Die Rätsandsteine sind sehr glimmerhaltig und manche Lagen eisenschüssig. Selten finden sich in ihnen bis über Faustgröße erreichende Toneisensteingeoden (Wohlenberg) von runzeliger Oberfläche, die verwittert ihren kugelig-schaligen Bau erkennen lassen.

An der Grenze zwischen den Tonen und dem Sandstein tritt ein eisenschüssiges, wenige Zentimeter mächtiges, grobquarzitisches Bänkchen auf, dessen Körner stark an den Kanten gerundet sind. Der Sandstein enthält bisweilen schlechte Abdrücke von *Taeniodon*, *Avicula* und andere unbestimmbare Fossilien sowie Pflanzenreste, die jedoch schon bei geringer Berührung zu lockerem Sande zerfallen.

Das nach Schloenbach[1]) im Rätsandstein Braunschweigs und Hannovers nur wenige Zentimeter mächtige, ziemlich an der Basis auftretende Bonebed habe ich nicht feststellen können, da die Aufschlüsse nicht die volle Mächtigkeit des Sandsteins erschließen. Da es aber von Schloenbach in den der Asse benachbarten Gebieten festgestellt ist, ist auch anzunehmen, daß es hier ebenfalls entwickelt ist.

In den Aufschlüssen des Sandberges bei Remlingen ließ sich folgendes Profil im Rätsandstein aufnehmen:

[1]) Schloenbach, Über Keuperfauna im Braunschweigischen und Hannoverschen. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1862, S. 146 ff.

Liegendes:

1,30 m	Weißer, lockerer Glimmersandstein mit tonigen Schnüren
0,20 »	Grüne, leicht zerfallende Schiefertone
0,50 »	Weißer, glimmeriger, lockerer Sandstein mit vereinzelten kleineren Toneisensteinkonkretionen
1,80 »	Weißer, lockerer Glimmersandstein mit mehreren bis 4 m mächtigen schiefrig-tonigen Zwischenlagen
1,50 »	Gelber und grünlicher, loser Sandstein.

Diese Sandsteine, die man zum großen Teil als Stubensande bezeichnen kann, sind meist so milde und locker, daß man Orientierungen über Lagerungsverhältnisse nur nach dem Verlaufe der tonigen Zwischenlagen vornehmen kann, zumal da Klüftung meistens die Schichtung durchsetzt.

Der Rätkeuper gibt sich bisweilen als geringe Geländeanschwellung zu erkennen, besonders dort, wo die Sandsteine gröber sind. Leitender aber für die Kartierung sind die rein weißen Quarzsande.

Jura.

Nach dem Hangenden zu werden die sandigen Schichten des Rätkeupers mehr und mehr tonig und gehen so in den Lias über.

Unterer Lias.

Die Basis des Lias bilden die Psilonotenschichten.

Es sind sandige Tone und dünne, teils schiefrige, teils mergelige Sandsteine von schmutziggelber Farbe, und zwar treten diese einzelnen Schichten in buntem Wechsel auf. Untergeordnet finden sich einige dünne Kalkbänkchen, die aber versteinerungsarm sind. An kleinen, flachen Toneisensteingeoden sind die graublauen Tone sehr reich, wie überhaupt Toneisensteinnieren im Unteren Lias weit verbreitet sind.

Psiloceras planorbe Sow. habe ich nicht gefunden, da in dem ganzen von mir untersuchten Gebiet keine Tongrube noch sonst ein nennenswerter Aufschluß sich findet; dagegen wurden Bruchstücke von *Psiloceras Johnstoni* Sow. neben unbestimmbaren Belemnitenresten an einem Feldwege südwestlich von

Bahnhof Dettum beobachtet, desgleichen ein Fragment von *Psiloceras laqueolus* Schloenb.

Jedoch führt Strombeck[1]) von Mönche Vahlberg und von Gevensleben neben *Psiloceras Johnstoni* auch *Psiloceras planorbe* an.

Nach dem Hangenden zu ist die Grenze nicht scharf zu ziehen, da *Cardinia Listeri* Sow. vereinzelt schon in den Psilonotenschichten vorkommt.

An Versteinerungen fanden sich:

Psiloceras Johnstoni Sow.,
Psiloceras laqueolus Schloenb.,
Isodonta elliptica Dkr.,
Pentacrinus tuberculatus Mill.,
Zähnchen,
Saurierknochen.
Treibholz.

Die Angulatenschichten

entsprechen petrographisch den Psilonotenschichten, nur daß in den oberen Lagen festere, kalkige Bänkchen vorkommen, in denen *Schlotheimia angulata* sehr häufig ist. Es fanden sich folgende Fossilien:

Schlotheimia angulata Schloth.,
Cardinia Listeri Sow.,
Pecten subulatus Mstr.,
Ostrea sublamellosa Dkr.,
Schlotheimia angulata cf. var. *costata* Quenst.,
Belemnites sp.

Bei den Cardinienbänken stellt sich ein kleiner petrographischer Unterschied zwischen dem Vorkommen am Südrande der Asse und dem nördlich von Schöppenstedt gelegenen ein, während das Auftreten der Psilonotenschichten sich an beiden Lokalitäten petrographisch gleich bleibt. Während in den Ziegeleigruben nördlich von Schöppenstedt innerhalb der Tonlagen

[1]) v. Strombeck, Z. D. g. G., Bd. 4, S. 61 ff.

nur eine ungefähr 4—6 cm mächtige, tonig-kalkige, blaugraue Schalenbreccie auftritt, die von *Cardinia Listeri* Sow. und *Cardinia* cf. *crassiuscula* Sow. erfüllt ist und viele Reste von *Ostrea sublamellosa* Dkr. enthält, finden sich am Sandberg bei Remlingen 10—15 cm starke feste, braune Kalke auf den Feldern, die reichlich Schalen und Reste von Cardinien (hauptsächlich *Cardinia Listeri*) enthalten. Dieser geringe Faciswechsel in der Ausbildung der Cardinienbank ist m. E. kein durchgehender, sondern nur lokal, zumal da sowohl die Psilonotenschichten einerseits als auch die über den Angulatenschichten folgenden Arietenkalke andererseits nicht den geringsten Unterschied in petrographischer als auch paläontologischer Hinsicht zeigen. Auch die höheren Angulatenschichten zeigen bisweilen kleine petrographische Differenzen. So sind sie bei Schöppenstedt mitunter wohl kalkig-sandig, doch kann man keine dieser Lagen direkt als Sandsteine ansprechen, während sie als typische Sandsteinbänke von Groß Vahlberg nach Klein Vahlberg im Gelände zu verfolgen sind.

Da, wie erwähnt, Liasaufschlüsse im untersuchten Gebiet fehlen, mag folgendes, in den Tongruben der Graulschen und von Hantelmannschen Ziegeleien bei Schöppenstedt beobachtete Profil als das für diese Gegend im allgemeinen normale gelten. Der Lias bildet hier schon den Gegenflügel der Schöppenstedter Mulde, indem die Schichten nach SW gemäß der sanften Aufwölbung des Elms unter 15° einfallen.

Die der Graulschen Ziegelei gehörige Tongrube ergab folgendes Profil:

Streichen: N 50 W—S 50 O. Fallen: 15° SW.

Liegendes:

Ungefähr 12 m sandige, schwefeleisenhaltige Schichten mit kleinen verkiesten Muscheln und Resten von *Psiloceras Johnstoni* Sow.

1,50 m Sandig-tonige Lage mit Schwefeleisen. Darin 0,40 m tutenmergelartige Knollen, deren Verwitterungskruste stengelige Anordnung zeigt.

2,80 » Gelbe, mergelige und sandige, schwefeleisenhaltige Tone

4,25 » Gelbe, mergelige Schiefertone mit Toneisensteinnieren und Schwefeleisen. In den Tonen Zähnchen und Knochen. Reste von *Psiloceras laqueolus* Schloenb.

0,40 m	Kalkige, feste, durch Eisenhydroxyd rotbraun gefärbte Bank; an der Oberfläche kleine, dünnschalige Muschelreste unbestimmbarer Art und verkiestes Treibholz
4,10 »	Gelbe, mergelige Tone mit Toneisenstein
0,08 »	Toneisensteinknollenbank
4,20 »	Mergelige Tone mit Toneisensteinresten
0,20 »	Bank von Toneisensteinknollen
0,80 »	Gelblichgraue, mergelige Tone
0,06 »	Blaue, kalkige, von Schwefeleisen durchsetzte Muschelbreccie, erfüllt von *Cardinia Listeri* Sow. und *Cardinia* cf. *crassiuscula* Sow.; leicht zerbrechlich
6,25 »	Sandige Tone mit glimmerhaltigen, weißen oder grauen Sandsteinbänken, die an der Oberfläche Schwefeleisen führen
0,30 »	Sandige Mergel
0,60 »	Sandig-mergelige Tone
0,35 »	Weiße und gelbe sandige Mergel
ca. 11,50 »	Gelbgrüne, mergelige Tone mit Toneisensteingeoden mit *Schlotheimia angulata*
0,15 »	Toneisensteinbank, bestehend aus konzentrisch-schaligen Knollen, teilweise blätterig zerfallend
0.90 »	Graugelbe und graublaue Tone, mergelig mit kleinen Toneisensteinresten
0,10 »	Hellgelber, milder, wenig glimmerhaltiger, kalkiger Sandstein
0,48 »	Gelblichgraue, mergelige Tone mit schwarzblauen Tonzwischenlagen
0,10 »	Sandige Kalkbank mit *Schlotheimia angulata*
0,25 »	Toneisensteinbank, knollig, mit *Schotheimia angulata*
6 »	Gelblichgraue, mergelige Tone mit Toneisensteingeoden und Kalkkonkretionen. *Schlotheimia angulata.*

Erwähnenswert ist noch das Auftreten von Nagelkalken in den Psilonotenschichten.

Die Arietenschichten

ziehen sich, wie der übrige Lias, um die ganze Asse herum. Sie bilden im wesentlichen feste, kalkige, stark eisenhaltige Bänke mit untergeordneten eisenhaltigen Schiefertonlagen. Der Eisengehalt kann sich sogar so steigern, daß man von Eisensteinen reden kann. Diese sind im Gelände gut von Groß-Denkte an bis nach Groß Vahlberg zu verfolgen, und es ist auf diese »Eisensteinadern« in früherer Zeit vorübergehend geschürft worden.

Die Beschaffenheit dieser Eisensteine schließt sich eng an

die von H. Schroeder[1]) beschriebenen der Harzburger Gegend an. Die Grundmasse ist meist kalkig-tonig mit zahllosen oolithartigen, kugeligen oder ellipsoidischen Körperchen. Auch hier ergaben die Dünnschliffe, daß viele dieser oolithischen Körnchen im Innern Brauneisen enthalten oder einen winzigen Kern bergen, dessen Kanten und Ecken nicht gerundet sind. Um diesen Kern nun hat sich eine konzentrisch-lagenförmige Hülle gelegt, deren Querschnitt rund oder ellipsenförmig ist. Das Eisen muß primärer Natur sein, indem es im Wasser schwebend gebildet wurde und ein Niederschlag in Form von $Fe(OH)_3$ erfolgte, und zwar in Küstennähe oder in relativ flachem Wasser, da ja bewegtes Wasser notwendig ist, um die winzigen Kerne immer wieder aufzuwirbeln und so ihre schalenförmige Umhüllung zu ermöglichen. Der kantige Kern diente dabei als Anwachsstelle der Oolithe, und die unter dem Mikroskop sichtbaren konzentrischen Kreise rühren wahrscheinlich von Tonpartikelchen her, die sich beim Wachstum der oolithischen Gebilde um diese herumgelegt haben. Ferner hat sich ergeben, daß in der Grundmasse auch viele Foraminiferen eingebettet liegen, die meist der Familie der Rotaliden, namentlich der Gattung *Cristellaria*, angehören. Außerdem ließ sich sicher noch bestimmen *Ammodiscus infimus* Strickld. Eine Horizontierung innerhalb der Arietenschichten vorzunehmen, ist natürlich mangels jeglicher Aufschlüsse im untersuchten Gebiet nicht möglich. Aus Lesesteinen habe ich folgende Fossilien aufsammeln können, die sicher die Zone des *Arietites geometricus* Opp. ergeben, der sehr häufig ist und sich überall, wo die Arietenschichten verfolgbar sind, wiederfindet:

Arietites bisulcatus Brug.,
Arietites geometricus Opp.,
Arietites cf. *sinemuriensis* d'Orb.,
Rhynchonella variabilis Schloth.,
Gryphaea arcuata Lam.,

[1]) H. Schröder, Erläuterungen zu Blatt Harzburg. S. 87.

Pecten subulatus Mstr.,
Pecten sp.,
Avicula inaequivalvis Sow.,
Belemnites sp.,
Holzreste (Cycadeen?)

Auf die Arietenschichten folgt dann die Zone des *Deroceras ziphus*. Dunkelblaue, bisweilen etwas hellere, sandig-mergelige Tone, die flache Toneisensteingeoden enthalten, stellen diesen Horizont dar. Sie entsprechen den »versteinerungslosen Tonen« Strombeck's[1]) und sind gering mächtig.

Mit Sicherheit konnten sie nachgewiesen werden in einem Wasserrisse westlich des Wohlenberges bei Mönche Vahlberg, wo sich fanden:

Deroceras ziphus Ziet.,
Belemnites acutus Mill.

Mit diesen Schichten schließt der Untere Lias.

Mittlerer Lias.

Den Übergang zur mittleren Abteilung des Lias bilden die »*Brevispina*-Schichten« Seebach's, die von Brauns[2]) als »Zone des *Ammonites Jamesoni*« bezeichnet werden.

In der Asse selbst konnte ich sie nicht nachweisen, doch finden sie sich am Rodeberge (Rautenberge) östlich Schöppenstedt, wo sie als oolithische Eisensteine entwickelt sind. Es ist dies eine in der Literatur sehr bekannte Fundstelle, wo, obgleich die früheren Aufschlüsse eingeebnet sind, doch auf den Feldern viele Fossilien der Jamesonizone und der Capricornerschichten gefunden werden. So konnte ich in sehr kurzer Zeit aufsammeln:

Liparoceras Henleyi Sow.,
Phylloceras Loscombi Sow.,

[1]) v. Strombeck, Über den Oberen Keuper bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1852, S. 54 ff.

[2]) Brauns, Der Untere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig 1871.

Dactylioceras Davoei Sow.,
Aegoceras capricornu Schloth.,
Nautilus intermedius Sow.,
Belemnites sp.

Letztere Lokalität liegt freilich schon auf dem Gegenflügel der Schöppenstedter Mulde, während der diesem Vorkommen entsprechende, der Asse angehörende Flügel von Tertiär überdeckt ist, so daß sich über das Vorhandensein dieses Horizontes in der Asse nichts sagen läßt. Zwar wird von Brauns[1]) das Leitfossil des Hangenden der *Brevispina*-Schichten, nämlich *Aegoceras centaurus* d'Orb., von Jerxheim angegeben, andererseits fallen die fraglichen Schichten aber unter die Zone »s« Ewald's geognostischer Karte, womit der Autor sowohl »die Horizonte des *Am. amaltheus* und des *Am. capricornu*, als auch die des *Am. Jamesoni*« zusammenfaßte. Betrachtet man dazu noch, daß die Jamesonizone geringmächtig ist und in ihrer Mächtigkeit wechseln kann, so lassen sich über die Verbreitung der fraglichen Zone auf Grund dieser wenigen Anhaltspunkte keine Schlüsse ziehen.

Da nun die Capricornerschichten wieder in gewöhnlicher Ausbildung vorhanden sind und sich verfolgen lassen, so mußte bei der Kartierung die Grenze vom Unteren zum Mittleren Lias an die Basis der Capricornerschichten gelegt werden.

Die Capricornerschichten

werden gebildet von zerklüfteten Tonmergeln und Tonen mit Eisenoolithen und oolithischen Kalkbänken, von denen manche massenhaft Belemnitenreste führen.

Nach Brauns[2]) herrschen im unteren Teile schwarze Tone mit dünnen, festen Kalkbänken vor, während in dem oberen sich kompakte Bänke von eisenschüssigem, oolithischem Kalk mit tonigen Zwischenlagen finden. Diese Schichten lassen sich

[1]) Brauns, a. a. O.
[2]) Brauns, a. a. O.

am Rande der Asse besonders bei Groß Vahlberg und Groß Denkte gut verfolgen, wo ich

Aegoceras capricornu Schloth.,
Belemnites clavatus Schloth.,
Belemnites sp.,
Pleurotomaria sp.

fand. Außerdem führt Brauns von Gr. Vahlberg noch folgende Arten an:

Rhynchonella rimosa Bach,
Terebratula numismalis Lam.,
Pleurotomaria expansa Sow.,
Amaltheus margaritatus Montf.

Diese Schichten wurden früher von Strombeck[1]) im Braunschweigischen als »Belemnitenlias« bezeichnet.

Die nun folgenden Tone gehören den

Amaltheentonen

an. Sie sind graublau bis schwarzblau mit Toneisensteingeoden. Die fetten Tone sind in sich einförmig, ohne festere Zwischenlagen, und ihre Fossilienführung ist höchst spärlich. Mit Sicherheit sind sie bisher nachgewiesen bei Groß Vahlberg, wo sie hart am Dorfausgang nach Klein Vahlberg die Chaussee schneiden und früher in einer jetzt planierten Grube aufgeschlossen waren. Brauns führt von hier *Amaltheus margaritatus* Montf. und *Amaltheus costatus* Rein, also beide Horizonte, an. Ferner finden sich diese Tone am Westerbach bei Ührde, bei Gevensleben und bei Remlingen. Sie dürften sich jedoch überall rings um die Asse herumziehen, identisch mit den Tonen, die in Gefolgschaft der Capricornerschichten im Hangenden der letzteren auftreten.

Nach der Ewald'schen Karte schließt mit den Amaltheentonen die normale Schichtenfolge und somit der ganze Jura in der Asse. Auch ich habe nicht in situ das Vorhandensein jüngerer Liasschichten feststellen können.

[1]) v. Strombeck, Der Obere Lias und Braune Jura bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1853.

Zwar fanden sich auf dem Acker am Söhlberg bei Groß Denkte dort, wo die einzelnen Tannen stehen, einige plattige Kalkstücke, die sicher den Posidonienschichten angehören. Diese etwas bituminösen Stücke stellen typische Plattenkalke dar, die sich leicht spalten lassen. Sie enthielten *Inoceramus amygdaloides* GOLDF.

Sollte hier das Anstehende von Posidonienschichten zu suchen sein, so würde diese Lagerung durchaus normal sein, da sich im Liegenden Amaltheentone befinden. Da jedoch an genannter Lokalität auch Diluvialgeschiebe in Menge vorhanden sind, und mit dem 1 m-Bohrer kein Resultat zu erzielen war, so läßt sich die Annahme, daß die Stücke zufällig dorthin gekommen sein können, nicht ohne weiteres von der Hand weisen, und lassen sich somit über die eventuelle Lagerung der Posidonienschiefer von dieser Stelle aus keine bestimmten Schlüsse ziehen. Es dürfte hier nur mittels eines Schurfes völlige Gewißheit zu schaffen sein.

Daß Posidonienschichten in nicht großer Entfernung von der Asse anstehen müssen, beweisen auch Funde im Diluvium. In dem Diluvialaufschluß am Sandberge bei Remlingen fanden sich neben anderen Liasresten auch Blöcke aus den Posidonienschichten, die gut spaltbare Plattenkalke darstellen, aus denen ich folgende Fossilien gewinnen konnte:

Harpoceras boreale SUB.,
Harpoceras Schroederi DENKM.,
Harpoceras sp.,
Inoceramus amygdaloides GOLDF.,
Leptolepis sp.,
Fischreste und Schuppen,
Insektenflügel (Neuropteride?)
Treibholz.

Auf Grund der Fossilien sowie der petrographischen Beschaffenheiten der einzelnen Schichten kann man also eine ununterbrochene Schichtenfolge im Lias bis einschließlich der

Amaltheentone in der Asse nachweisen, die mit der allgemeinen Gliederung des norddeutschen Lias vollkommen übereinstimmt.

Die von Strombeck[1]) für Braunschweig aufgestellte tabellarische Übersicht über den Lias läßt sich daher mit dem norddeutschen Normalprofil völlig in Einklang bringen. Die mehrfach von Strombeck angeführten »versteinerungslosen Tone«, die nicht als versteinerungslos, sondern besser als versteinerungsarm bezeichnet werden können, lassen sich nach meinen Untersuchungen in das Normalprofil eingliedern. Strombeck's Einteilung des Braunschweigischen Lias würde sich also hinsichtlich der Asse so gliedern, wie folgende Vergleichstabelle angibt:

Braunschweig v. Strombeck 1852	Asse
Amaltheentone	Amaltheenschichten: *Amaltheus costatus* Rein » *margaritatus* Montf.
h) Tonmergel mit Eisenoolithen, z. T. Toneisenstein mit *Am. capricornu*, *fimbriatus* usw.	Capricornerschichten Zone der *Dumortieria Jamesoni* Sow.
g) Versteinerungsleere Tone	Schichten mit *Deroceras ziphus* Ziet.
f) Eisenschüssiger Tonstein; auch oolithischer Eisenstein mit *Am. Bucklandi*	Arietenschichten *Arietites Sauzeanus* d'Orb. » *geometricus* Opp. » *bisulcatus* Brug.
e) Versteinerungsleerer Ton mit einzelnen dünnen Sandschichten	Übergang von Angulaten- zu Arietenschichten
d) Muschelkonglomerat mit Bänken von Sand und Sandsteinschiefern	Angulatenschichten (teils zu »e«, teils zu »d« Strombeck's gehörig).
	Cardinienschichten
c) Versteinerungslose Tone, oben mit dünnen sandigen und Sandsteinschichten	Schichten mit *Psiloceras laqueolus* Schloenb. und Schichten mit *Psiloceras Johnstoni* Sow. (u. *Psil. planorb.*?)
Rätkeuper	Rätsandstein

[1]) v. Strombeck, Über den Oberen Keuper bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1852, S. 68.

Das Hangende der eben geschilderten Liasschichten bildet Neocom. Inwieweit der Obere Lias resp. die über ihm folgenden Juraschichten einst vorhanden gewesen sein mögen, muß dahingestellt bleiben. In der Asse folgt im allgemeinen Neocom auf Mittlerem Lias, desgleichen auf dem Gegenflügel der Schöppenstedt-Ohrslebener »Kreide-Jurabucht« am Elm entlang. Erst einige Kilometer nördlich der Asse bei Sickte und Hötzum und bei Dahlum (an letzterem Orte Dogger gegen Mittleren Lias verworfen) stellen sich im Liegenden des Neocoms Oberer Lias oder Dogger ein, während sich Malmschichten noch weiter nördlich, erst 10 km nordöstlich Braunschweig bei Groß Brunsrode, finden.

Kreide.

Untere Kreide.

Neocom.

Unmittelbar über dem Mittleren Lias folgt die transgredierende Untere Kreide in Gestalt des Hilskonglomerates. In der unteren Hälfte wird dieses durch gelbe oder gelbbraune, bei Verwitterung rotbraun erscheinende Kalkbänke von einigen Dezimetern Mächtigkeit charakterisiert, während in den höheren Niveaus die Mächtigkeit der einzelnen Kalkbänke geringer wird und diese mit braungelben, tonig-mergeligen Lagen abwechseln. Ausgezeichnet sind alle diese Schichten durch ihre grobe Eisenkonglomeratführung.

Die Eisenerze, die meist an Ecken und Kanten vorzüglich gerundet sind, zeigen braune bis schwarze Färbung und sind häufig stark glänzend oder poliert. Scharfkantige Erzbrocken wurden nur seltener beobachtet. In bezug auf ihre Größe sind die Brauneisengerölle mannigfachem Wechsel unterworfen. Erzstückchen von 1—2 cm Durchmesser bilden die Regel; jedoch sind Stücke von 4 cm nicht selten. Ja sogar noch größere Stücke kommen vor. In dem Aufschluß des Wetteberges bei Berklingen gelang es mir, an der Basis — das Liegende bilden ungefähr $2^1/_2$ m Tone — eine größere Platte von Eisen-

erz freizulegen. Die Mächtigkeit dieser Platte, die auf der Oberseite fast eben und schön braunglänzend poliert ist, beträgt 4 cm. Auch hier zeigt sich starke Ecken- und Kantenrundung, hervorgerufen durch frühere Aufarbeitung und Umlagerung. Auf der unebenen Unterseite ziehen sich mehrere Eisenstränge netzartig hin, die ich, ähnlich den Trockenrissen im Buntsandstein, auf ehemalige Ausfüllung von Rissen des einstigen primären Liegenden zurückzuführen geneigt bin.

Aus welcher resp. welchen Schichten die zur Bildung des Eisenkonglomerates verwendeten Eisengerölle stammen, vermag ich nicht anzugeben. Jedenfalls beweist die erwähnte Eisensteinplatte — in ganzem Zustande hatte sie eine Größe von 13×16 cm —, daß dieses Material nur in der nächsten Umgebung sein primäres Lager vor der Aufarbeitung gehabt haben kann.

Außerdem enthält das Hilseisenkonglomerat auch hier kleine, gelbe oder braune Phophoritkonkretionen. Größere gelbe bis graugelbe Phosphoritknollen tragen deutlich Spuren des einst brandenden Neocommeeres. Auch zahlreiche Löcher, die von Bohrmuscheln herrühren, durchdringen die freie Oberfläche, während die Unterseite, mit der der Stein am Grunde auflag, nicht solche Durchbohrungen zeigt. Auch sie verraten dadurch die sekundäre Lagerstätte der Phosphorite. Diese Knollen sind im Innern grau oder schwarz und eigentümlich geflammt. Zwei von Herrn Diplomingenieur du Bois freundlicherweise im chemischen Laboratorium der Kgl. Bergakademie zu Berlin ausgeführte Analysen von Phosphoriten des Windmühlenberges bei Groß Vahlberg ergaben folgendes:

	I		II
$_2O$ (Feuchtigkeit) . . .	0,78	H_2O	0,86
Organ. Subst.	1,50	Organ. Subst.	2,71
CO_2	6,40	CO_2	5,90
SiO_3 (Rückstand)	6,64	SiO_2 (Rückstand)	8,49
Al_2O_3	7,36	Al_2O_3	6,15
Fe_2O_3	2,74	Fe_2O_3	2,79
CaO	46,46	CaO	45,76
P_2O_5	**25,4**	P_2O_5	**25,12**
FeO	Spur	FeO	Spur
MgO, Alkalien	Rest	MgO, Alkalien	Rest
	100,00		100,00

Bemerkt sei hierbei noch, daß die größeren Phosphoritknollen, unter denen faustgroße nicht selten sind, namentlich in den Schichten auftreten, die *Belemnites subquadratus* ROEM. besonders häufig führen.

Wird schon durch das Vorhandensein der Brauneisensteinkonglomerate und der sekundären Phosphorite eine Transgression des Neocommeeres wahrscheinlich gemacht, so wird sie noch deutlicher dadurch, daß das Gestein Gerölle und Fossilreste älterer Formationen enthält. Besonders der Neocomaufschluß nördlich des Altarsberges bei Berklingen ist verhältnismäßig reich an dergleichen Resten. Bisher konnte ich dort feststellen:

1. Größere Muschelkalkgerölle mit kleinen Bohrlöchern.
2. Myophorienrest (wahrscheinlich *Myophoria vulgaris*).
3. *Arietites geometricus* OPP.
4. Toneisensteingeodenreste aus dem Lias.
5. *Schlotheimia angulata* SCHLOTH.

Trotz längeren Aufenthaltes war es mir jedoch nicht möglich, andere Formationsgerölle als die der Trias und des Unteren Lias im Hilseisenkonglomerat aufzufinden. Mit dem Mittleren Lias schließt aber, wie erwähnt, die normale Schichtenfolge. Das völlige Fehlen von Dogger- und Malmgeröllen — Malm tritt bei Goslar an die Basis des Neocoms, andererseits führt H. SCHROEDER[1]) Doggergerölle aus der Umgebung Goslars an — weist darauf hin, daß, falls einige Schichtenhorizonte des Malms in der Asse einst noch zur Ablagerung gekommen sein sollten, vielleicht zu Ende des Malms sich eine insulare Heraushebung der Asse vollzogen haben muß, die es ermöglichte, daß die damals jüngst abgelagerten Schichten wieder der Erosion oder Denudation anheimfielen, nicht der Abrasion, da, wie hervorgehoben, Dogger- sowie Malmgerölle im Hilseisenkonglomerat der Asse gänzlich fehlen.

Bezüglich der Schichtenhorizontierung ist die Entwicklung des Hilseisensteinkonglomerates hier identisch mit G. MÜL-

[1]) H. SCHRÖDER, a. a. O., S. 104.

LER's[1]) »Zone des *Belemnites subquadratus*« (Hauterivien der KOENEN'schen Neocomgliederung[2])). Ob jedoch auch die untersten Schichten des Hilseisenkonglomerates dem Hauterivien angehören oder noch dem Valanginien, muß dahingestellt bleiben. Sicher tritt im Hilseisenkonglomerat noch kein Belemnit auf, der der Verwandtschaft des *Belemnites jaculum* PHIL. zuzurechnen wäre: vielmehr herrscht ausschließlich *Belemnites subquadratus* ROEM. vor. Hierin wäre vielleicht ein Anschluß an die Gliederung der Unteren Kreide von STOLLEY[3]) zu suchen. Wie ferner aus dem weiter unten folgenden Verzeichnis der Fossilien, die die Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt besitzt, hervorgeht, ist bei Groß Vahlberg *Polyptychites bidichotomus* LEYM. sowie *Hoplites* cf. *neocomiensis* D'ORB. und *Hoplites* cf. *radiatus* BRUG. (letztere beide bei Berklingen) gefunden worden. Hieraus ist zu ersehen, daß die Hilseisensteinkonglomeratschichten wohl mehrere Zonen in sich schließen.

Es wäre möglich, daß sich hier durch *Polyptychites bidichotomus* LEYM. STOLLEY's Zone 8 seiner Dichotomitenzone als Valanginien identifizieren ließe, während *Hoplites noricus* und *radiatus* bereits seiner untersten Zone des Hauterivien angehören.

Da nun die Untersuchungen über die Gliederung der Unteren Kreide noch lange nicht beendet, andererseits, wie erwähnt, die jetzigen Aufschlüsse der Asse für eine hinreichende Gliederung nicht geeignet sind, schließe ich mich vorläufig noch der MÜLLER'schen Gliederung an, indem ich das Hilseisenkonglomerat der Asse als »Zone des *Belemnites subquadratus*« bezeichne.

Eine speziellere Horizontierung innerhalb der Zone des *Belemnites subquadratus* durchzuführen, war mir besonders deshalb nicht möglich, weil ich selbst aus dem Anstehenden keine

[1]) G. MÜLLER, Beitrag zur Kenntnis der Unteren Kreide im Herzogtum Braunschweig. Jahrb. d. Königl. preuß. geolog. Landesanst. 1895.

[2]) v. KOENEN, Über die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Nachricht d. Königl. Gesellsch. d. Wissensch. Göttingen 1901.

[3]) E. STOLLEY, Die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Zentralbl. f. Min. usw. 1908.

charakteristischen Leitammoniten erhalten konnte. Nur läßt sich feststellen, daß *Belemnites subquadratus* ROEM. in der oberen, sandig-mergeligen, phosphoritreichen Abteilung bei weitem vorherrscht.

Das Neocom umzieht die Asse als Hangendes des Mittleren Lias. Deutlich ist die Verfolgung zwischen Groß Denkte und Wittmar, ferner am Wohlenberg, bei Groß Vahlberg, Berklingen und Gevensleben.

Aufschlüsse, die durch ihren Fossilienreichtum weit über die Umgegend hinaus bekannt geworden sind, befinden sich bei Berklingen nördlich des Altarsberges und bei Groß Vahlberg, hart an der Chaussee nach Klein Vahlberg gegenüber der Windmühle (letztere Lokalität leider schon stark bewachsen).

Ich fand folgende Arten:

I = Groß Vahlberg. II = Berklingen. III = Wittmar.
IV = Wohlenberg bei Mönche Vahlberg.

Belemnites subquadratus ROEM. I IV.
Hoplites oxygonius NEUM. u. UHL. III.
Ostrea rectangularis ROEM. I II III IV.
Panopaea neocomiensis D'ORB. I IV.
Exogyra Couloni DEFR. I II III IV.
Exogyra Tombeckiana D'ORB. I II III IV.
Exogyra tuberculifera DKR. I II III IV.
Exogyra Boussignaulti D'ORB. II.
Avicula Cornueliana D'ORB. I II III.
Plicatula Carteroniana D'ORB. I II.
Pecten Goldfussi DESH. II.
Pecten crassitesta ROEM. I II III IV.
Pecten cf. *crassitesta* ROEM. II.
Pecten Germanicus var. *Lohmanni* WOLLEM. II.
Pleurotomaria sp. I.
Toxaster complanatus AG. I II III.
Holaster intermedius MSTR. I III.
Pyrina incisa AG. I III.
Echinobrissus Olfersii AG. III.

Terebratula sella Sow. I II III IV.
Terebratula oblonga Sow. I II III IV.
Terebratula longirostris Wahlbg. IV.
Rhynchonella multiformis Roem. I II III IV.
Waldheimia faba d'Orb. I II III IV.
Serpula sp. I III IV.
Cardium cor bovis Schloth. II.
Elasmostoma acutimargo Roem. I IV.
Peronidella clavata Roem. I IV.
Peronidella sp. IV.
Polycoelia punctata Roem. I IV.
Polycoelia sp. I.
Corynella excavata Roem. I II IV.
Amorphospongia compressa Roem. I IV.
Amorphospongia sp. IV.
Heteropora tuberosa Roem. I IV.

Außerdem besitzt die Sammlung der Kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin, die ich mit gütiger Erlaubnis der Herren Geh. Bergrat Professor Dr. Beyschlag und Professor Dr. J. Böhm durchsehen durfte, noch folgende bestimmte Fossilien aus dem Hauterivien von

I = Groß Vahlberg und II = Berklingen.

Belemnites subquadratus Roem. I.
Polyptychites bidichotomus Leym. I.
Polyptychites Grotriani Neum. u. Uhl. I.
Hoplites cf. *neocomiensis* d'Orb. II.
Hoplites cf. *radiatus* Brug. II.
Hoplites amblygonius Neum. u. Uhl. I II.
Hoplites asperrimus d'Orb. I.
Olcostephanus multiplicatus Roem. II.
Olcostephanus sp.
Ostrea macroptera. I.
Exogyra spiralis Goldf. I II.
Exogyra subplicata Roem. II.
Trigonia carinata Ag. II.

Trigonia nodosa Sow. II.
Lima Orbignyana Math. I.
Lima undata Desh. II.
Pinna rugosa Roem. II.
Pecten striatopunctatus Roem. I II.
Pecten cf. *orbicularis* Sow. I.
Pecten Robinaldinus d'Orb. II.
Vola atava Roem. I II.
Modiola angusta Roem. I II.
Modiola pulcherrima Roem. I II.
Mytilus sp. II.
Cyprina Deshayesiana de Lor. II.
Pleurotomaria gigantea Sow. II.
Pleurotomaria texta Mstr. I.
Holectypus macropygus Ag. II.
Toxaster neocomiensis d'Orb. II.
Rhynchonella Speetonensis Dav. II.
Rhynchonella lata d'Orb. II.
Rhynchonella depressa Sow. I II.
Waldheimia hippopus Roem. I II.
Waldheimia tamarindus Sow. I II.
Terebratula Montoniana d'Orb. II.
Terebratella oblonga var. *Puscheana* Roem. I II.
Thecidium digitatum Sow. II.
Thecidea tetragona Roem. I II.
Crania irregularis Roem. I II.
Actinocrania subquadrata Dkr. I.
Serpula antiquata Sow. I II.
Serpula unilineata Roem. I II.
Serpula gordialis Schloth. I.
Serpula Knoopi Wollem. I.
Serpula articulata Sow. I.
Serpula Phillipsi Roem. I II.
Serpula vermes Roem. II.
Serpula quinquecarinata Roem. II.
Glyphea ornata Phill. I.

Eine Fossilliste des umfangreichen Spongienmaterials der Geologischen Landesanstalt anzuführen, ist zur Zeit nicht möglich, da eine eingehendere Bearbeitung noch aussteht.

Die Mächtigkeit des Hilseisensteinkonglomerates beträgt 15 m.

Neocom-Gaulttone.

Auf das Hilskonglomerat folgen dunkelblaue Tone, zu denen der Übergang ein allmählicher zu sein scheint. Es fehlen zwar geeignete Aufschlüsse, doch folgere ich dies daraus, daß das Eisensteinkonglomerat in den untersten Tonen noch vorhanden ist, dann aber langsam nach dem Hangenden zu verschwindet. Ich habe ja auch bereits darauf hingewiesen, daß die Kalkbänke nach dem Hangenden zu mergelig werden.

Diese Tone, die sich über dem eigentlichen Hilseisenkonglomerat finden, treten bisweilen sofort im Hangenden des Mittleren Lias auf, was auf Verwurf oder aber auf ungleichmäßige Erosion zurückzuführen ist, zumal die Lagerung der Schichten an diesen Stellen, nach ihrem Ausstrich zu urteilen, meist flach ist, andererseits die Mächtigkeit des Hilseisenkonglomerats wechselt und mitunter geringmächtig erscheint.

Eine Horizontierung der Tone speziell bei der Kartierung vorzunehmen, ist in der Asse unmöglich, da sowohl die Beobachtungen dazu hier nicht ausreichen, als besonders Versteinerungen, abgesehen von Belemnitenresten, höchst selten oder überhaupt nicht zu erhalten sind. Das Gleiche gilt von den sich anschließenden Gaulttonen. Es ist daher ebenso unmöglich, festzustellen, wo die Neocomtone aufhören und bereits Gaulttone einsetzen. Daher mußten diese Tone einschließlich des Minimushorizontes bei der Kartierung als Neocom-Gaulttone bezeichnet werden.

Schon v. Strombeck[1]) wies auf die Unzulänglichkeit der Versteinerungen mit folgenden Worten hin: »Alle (Versteine-

[1]) v. Strombeck, Beitrag zur Gliederung des Gaults am Nordrande des Harzes. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1857, S. 64 ff.

rungen) sind mit unverhärtetem Ton erfüllt, und ein Regen reicht hin, um an dem ausgeworfenen Tone jede Spur von organischen Resten, die Belemniten ausgenommen, zu zerstören. Das ist auch der Grund, weshalb die Bildung, die an der Asse, am Elm usw. zuverlässig weit verbreitet ist, schwer zu erkennen und zu verfolgen steht.«

Die gleichen Motive sind es gewesen, die G. MÜLLER[1]) bestimmten, seine Hauptgliederung des Neocoms und Gaults, nicht wie sonst nach Ammoniten, sondern nach charakteristischen Belemniten vorzunehmen.

Den einzigen Aufschluß in den Neocom-Gaulttonen der Asse bietet der jetzt leider schon etwas verfallene und stark bewachsene Bahneinschnitt am Söhlberg zwischen Wendessen und Groß Denkte. Die hier anstehenden Tone, frei von Eisenkonglomerat, haben gelbgraue, bisweilen etwas bläuliche Farbe und führen Tonkalknieren.

In den Tonen fand ich hier:

Belemnites Brunsvicensis STROMB.,
Belemnites cf. *Speetonensis* PAWL.,
Belemnites Ewaldi STROMB.,
Belemnites Strombecki MÜLLER,
Exogyra cf. *Couloni* DFR.,
Ostrea rectangularis ROEM.

Demnach würde durch das Vorkommen von *Belemnites Brunsvicensis* STROMB. ein Teil der Tone als STROMBECK's Speetonclay charakterisiert werden, also nach G. MÜLLER's Gliederung als »Zone des *Belemnites Brunsvicensis*« dem Oberen Neocom (Barrêmien STOLLEY's) entsprechen, während andererseits das Auftreten von *Belemnites Ewaldi* STROMB. (sehr häufig) und des *Belemnites Strombecki* MÜLL. gleichfalls als Leitbelemniten, der MÜLLER'schen Einteilung entsprechend (z. T. STROMBECK's »Gargasmergel«), den Unteren resp. Mittleren Gault (Aptien) darstellen würden.

[1]) G. MÜLLER, a. a. O.

Ferner konnte ich *Belemnites Ewaldi* Stromb. noch auf den Feldern südlich des Bromsenberges bei Remlingen feststellen. Hinzukommen noch die Beobachtungen des Auftretens von *Belemnites minimus* Lister in der Asse, die bereits von v. Strombeck[1]) beschrieben worden sind und zwar von der Niederung des südlichen Abhanges des Neindorfer Berges bei Schöppenstedt sowie vom Feldwege unterhalb der »Hohen Legde« zwischen Bannsleben und Berklingen. Letztere Lokalität konnte ich nicht wiederfinden. Vielleicht ist sie identisch mit dem »Lahbusch« bei Groß Vahlberg.

Diese Minimustone führen Phosphorite, welche Strombeck's »koprolithenartige Konkretionen« darstellen. Nach ihm beschränkt sich das zahlreiche Auftreten von *Belemnites minimus* Lister auf das mittlere, ungefähr 3 m mächtige Niveau.

Faßt man nun alle diese Beobachtungen zusammen, so ergibt sich bezüglich der Asse doch die Gültigkeit der Müller-schen Neocom-Gaultgliederung[2]) mit Ausnahme seiner »Zone des *Belemnites jaculum*«. Da aber letzterer Autor *Belemnites jaculum* Phil. vom Südostabhang des der Asse ganz benachbarten Ösels, also vom Gegenflügel der für die Asse in Betracht kommenden Remlingen-Pabstorfer »Kreide-Jurabucht«, anführt, ist anzunehmen, daß diese Zone auch in der Asse vorhanden ist.

Die Mächtigkeit der Neocom-Gaulttone dürfte mit 90 m nicht zu hoch veranschlagt sein.

Flammenmergel.

Die Grenze von den Minimustonen zum Flammenmergel macht sich im Gelände durch eine charakteristische Geländeanschwellung bemerkbar. Letzterer wird von harten, mattdunklen Mergeln gebildet mit den ihnen eigentümlichen hellen, geflammt erscheinenden Schlieren. Diese Mergel zeichnen sich hier durch besonders leichtes Gewicht aus. Außer *Aucellina*

[1]) v. Strombeck, Über den Gault und insbesondere die Gargasmergel (Aptien d'Orb.) im nordwestlichen Dentschland. Z. D. g. G. 1861.

[2]) G Müller, Jahrb. 1895, S. 99 ff.

gryphaeoides Sow., die sehr häufig vorkommt, wurden keine Fossilien gefunden.

Der Flammenmergel zieht sich südlich der Asse entlang, von Groß Denkte beginnend, wo er auf dem Friedhof sowie am Dornberg leicht festzustellen ist. Über Wittmar und Remlingen hinaus nimmt er nach Winnigstedt zu eine ziemlich breite Fläche ein. Doch auch auf der Nordseite der Asse ist Flammenmergel anzutreffen. Der Neindorfer Berg bei Schöppenstedt besteht im wesentlichen aus ihm, und ein Chausseeeinschnitt hier zwischen Bansleben und Berklingen läßt deutlich seine Lagerungsverhältnisse erkennen.

Obere Kreide.

Cenoman.

Nach dem Hangenden zu nehmen die Flammenmergel einen noch etwas dunkleren Farbenton an, während die geflammten Streifen undeutlich werden und schließlich verschwinden. Hiermit gehen die Mergel allmählich in das Cenoman über. Über die Ausbildung der Tourtia ergeben sich, da Aufschlüsse fehlen, keine Anhaltspunkte. Graue, wenig mächtige, mürbe Kalke mit mergeligen Zwischenlagen lassen sich durch Aufsammeln von *Schloenbachia varians* Sow. aus Lesesteinen als Variansschichten bestimmen.

An einem Feldwege zwischen Wittmar und Remlingen, der die Lokalbahn schneidet, werden im Weggraben im Hangenden der Flammenmergel rein weiße Kalke sichtbar, die nur dem Cenoman angehören können und wahrscheinlich die Schichten des *Acanthoceras rotomagense* Brongn. darstellen.

Diese weißen, eine geringe Geländekante bildenden Pläner-kalke des Rotomagensishorizontes lassen sich im Felde gut von den mergeligen, grauen Variansschichten, die infolge leichterer Verwitterung eine schwache Senke bilden, trennen und wurden daher als Cenomanpläner gegenüber den Cenomanmergeln auf der Karte ausgegliedert.

Das Cenoman findet sich nur auf der Südseite der Asse

und zwar in Gefolgschaft des Flammenmergels auf der Strecke Groß Denkte, Wittmar und Remlingen bis nach Semmenstedt, während es auf der Nordseite in der Nähe der Asse nicht vorhanden ist.

Turon.

Das Turon beginnt mit fleischroten, mergeligen Kalken, die bei Verwitterung in kleine, scharfkantige Stückchen zerfallen. Durch die rote Farbe der Kalke ist die Grenze gegen das Cenoman sehr scharf.

Dieser Rotpläner bildet die Schichten des *Inoceramus mytiloides* Mant. In ihm fanden sich im Chausseegraben gegenüber dem Gutspark von Groß Denkte

Inoceramus mytiloides Mant.,
Terebratula semiglobosa Sow.,
Rhynchonella plicatilis Bronn.

Ist in den unteren Schichten die Farbe tiefrot, so verblaßt sie nach dem Hangenden zu langsam und geht allmählich in den weißen Pläner über. Wahrscheinlich ist auch hier der Rotpläner nicht auf die Schichten des *Inoceramus mytiloides* beschränkt. Vielmehr scheinen die oberen Lagen schon tiefstem *Brongniarti*-Pläner anzugehören.

Bezüglich der nun folgenden mäßig harten, weißen Plänerkalke konnten ebenfalls lediglich nach Lesesteinen nur die Schichten des *Inoceramus Brongniarti* Sow. einwandfrei nachgewiesen werden.

Die Turonschichten finden sich an der Asse nur nordwestlich des Dornberges, indem sie hier zwischen Wittmar und Groß Denkte die Leipzigerstraße schneiden. Beim Gutshofe ziehen sie sich nach Groß Denkte hinein, wo sie dann aber bald nicht mehr zu verfolgen sind.

Senon.

Die nächstfolgenden Schichten gehören dem Unter- und Obersenon an, indem hier die normale Schichtenfolge abermals eine Unterbrechung erfährt durch das Ausfallen des ge-

samten, sonst im Harzvorlande auftretenden Emschermergels und des untersten Untersenons. Das zwischen den Ortschaften Remlingen, Wittmar, Sottmar, Groß- und Klein-Biewende liegende Gebiet wird von senonen Kreidemergeln eingenommen; der breite Ausstrich hier erklärt sich durch horizontale Lagerung der Schichten. Über Biewende hinaus zieht sich dann das Senon nach W weiter hinüber.

Diese senonen Mergel, die im allgemeinen stark kalkhaltig sind, besitzen weiße oder schmutziggraue Farbe und sind ziemlich fest. Die oberen Partieen verwittern aber an der Oberfläche recht schnell. In bezug auf ihren petrographischen Habitus verhalten sich die Mergel verschieden. Die unteren Lagen sind kalkreicher und haben mehr gelblichen Farbenton; teilweise kann man sie direkt als Kalke ansprechen. In den nach dem Hangenden zu folgenden Schichten nimmt der Kalkgehalt ab, und das Gestein zeigt einen mehr sandig-mergeligen Charakter. Hier erscheint bei Verwitterung meist gelbgrüne Färbung. Nur in der hangendsten Partie nimmt der Kalkgehalt wieder etwas zu.

Diese Schichten wurden von EWALD als Ilsenburgmergel (»f« seiner geognostischen Karte) bezeichnet, womit jedoch der Autor mehrere Horizonte, sowohl die Zone des *Actinocamax quadratus* als auch die der *Belemnitella mucronata*, also das ganze Obersenon resp. Teile des Untersenons, zusammenfaßte.

Unzweifelhaft bilden die Kreidemergel hier die Schichten des *Actinocamax quadratus* BL. Außer den Kieselspongien sind Versteinerungen schlecht erhalten und daher schwer zu bestimmen.

Mit Sicherheit konnte ich folgende Fossilien nachweisen:

Actinocamax quadratus BLAINV.,
Belemnitella mucronata SCHL.,
Ostrea semiplana SOW.,
Lima granulata ROEM.,
Pecten cretosus DEFR.,
Delphinula tricarinata ROEM.,

Ananchytes ovatus Lam.,
Micraster glyphus Cott.,
Coeloptychium deciminum Roem.,
Cupuluspongia rimosa Roem.,
Cupuluspongia cf. *gigantea* Roem.,
Cupuluspongia sp.
Fischzähne.

Daß *Belemnitella mucronata* in den Quadratenschichten vorkommt, ist nicht weiter auffällig. Darauf wurde bereits von Wollemann[1]) und von Stolley[2]), auch an anderen Stellen, hingewiesen. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß die für einen bestimmten Horizont charakteristischen Belemniten der Oberen Kreide sich nicht streng an den Horizont, für den sie leitend sind, halten, sondern vereinzelt im Hangenden und auch schon im Liegenden auftreten können, wie dies ja auch das ganz vereinzelte Vorkommen von *Actinocamax verus* Mill. beweist, den Wollemann von den Biewender Aufschlüssen anführt.

Hierzu kommt noch bei Groß Biewende die Häufigkeit von *Inoceramus Cripsi*, die sich nach Wollemann[3]) auf die oberen Partieen beschränkt, während sie nach dem Liegenden zu abnimmt. Ich selbst habe *Inoceramus Cripsi* im untersuchten Gebiet nicht beobachten können.

Die Mächtigkeit der Senonmergel schätze ich auf 45 m. Bietet das Senon an sich nur paläontologisches Interesse, so erlangt es doch größte Wichtigkeit durch seine Konglomeratführung, die auch Aufschluß gibt über das Fehlen des Emschermergels.

Die Aufschlüsse in der Feldmark Groß- und Klein-Biewende, die eine horizontale Lagerung der oberen, rein weißen

[1]) Wollemann, Das Senon von Biewende. 12. Jahresber. d. Vereins f. Naturk. zu Braunschweig 1902.

[2]) Stolley, 14. Jahresber. d. Vereins f. Naturw. zu Braunschweig 1906.

[3]) Wollemann, Die Fauna des Senons von Biewende bei Wolfenbüttel. Dieses Jahrb. 1900.

Quadratenschichten sichtbar machen, haben ergeben, daß hier jegliche, noch so winzige Konglomeratführung völlig fehlt, während in den tieferen Lagen, die grünlich erscheinen, schon einige kleinere Gerölle vereinzelt vorkommen, gewissermaßen als in einer senonen Grundmasse eingebettet. Die Anhäufung des Konglomerates nimmt aber nach der Basis hin zu, wie ich aus Folgendem schließe:

Während die erwähnten Biewender Aufschlüsse nicht in die tieferen Quadratenschichten hinabreichen und infolgedessen noch nicht geröllführend sind, stellen sich nach Wittmar zu die sandig-mergeligen, grünlichen Schichten mit spärlicher Geröllführung ein, und so konnte ich schließlich unmittelbar bei Wittmar, ins Liegende gehend, in einem schmalen Streifen längs des Kirchhofes Stücke auflesen, die den untersten, gelben, kalkreichen Schichten angehören. Diese Stücke, auf deren Sprüngen sich Kalkspatausscheidungen finden, stellen ein typisches Trümmergestein dar, indem die einzelnen Gerölle ein regelloses, wirres Gemenge bilden; ja, manche Stücke bestehen nur aus verkitteten Trümmerresten.

Die Beschaffenheit der Konglomerate unterscheidet sich wesentlich von der des Hilskonglomerats. Die einzelnen Kanten und Ecken sind nicht so stark gerundet. Doch deuten alle Stücke eine schwache Kantenrundung an, wenn manche auch zunächst scharfkantig erscheinen mögen.

Die Größe der Trümmerstücke ist in den unteren Lagen durchschnittlich 1—2 cm, während sie in den grünlichen Mergeln eine bedeutende Reduzierung erfährt, so daß die einzelnen, spärlichen Reste nur noch schwer mit dem bloßen Auge zu erkennen sind. Eindrücke und Kritzen wurden an den Geröllen nicht beobachtet. Das Bindemittel ist hier kalkigtonig, bisweilen sandig, indem einzelne Sandsteinpartikel das Gestein bald gelblich, bald grünlich gesprenkelt erscheinen lassen.

Dieses Trümmerkonglomerat wird hauptsächlich gebildet von Kalkresten, die vielleicht dem Cenoman oder Turon an-

gehören dürften, sowie aus Resten von Tonschiefern, ganz ähnlich den von H. Schroeder[1]) aus der Aufrichtungszone des nördlichen Harzvorlandes beschriebenen Trümmerkalken des Senons. Auch Muschelkalkgerölle und Toneisensteinfragmente wurden beobachtet. Überhaupt stimmt das ganze petrographische Verhalten dieses Quadratensenons mit dem der Aufrichtungszone des nördlichen Harzrandes auffallend überein, selbst die gewöhnlich würfelartige Form der einzelnen Gerölle. Dagegen wurden Grauwacken als Gerölle nicht beobachtet.

Auf Grund der Anhäufung der Gerölle an der Basis sowie der langsamen Abnahme und schließliches Verschwinden derselben nach dem Hangenden zu muß das Konglomerat selbst als Grundkonglomerat des einst transgredierenden Senonmeeres angesehen werden, und würde somit das völlige Fehlen des Emschermergels und des untersten Untersenons leicht eine Erklärung finden insofern, als diese Schichten bereits vor der Transgression des Senonmeeres wieder erodiert worden sind.

Das Basalkonglomerat des Quadratensenons beweist also erstens, daß eine Transgression des Meeres stattgefunden haben, zweitens, daß Turon resp. Cenoman an den Meeresgrund getreten sein muß.

Zweifellos wurden noch, wie erwähnt, die Schichten des *Inoceramus Brongniarti* nachgewiesen. Die Erosion muß also eine ziemlich intensive gewesen sein. Das nächste Auftreten von Emschermergel im nördlichen Harzvorlande bildet die sandige Facies des Salzbergmergels bei Quedlinburg und Halberstadt.

[1]) H. Schröder, a. a. O.
J. Böhm und H. Schröder, Hercyne Gerölle im Senon des Austberges bei Benzingerode.
H. Schröder, Übergreifende Lagerung der Oberen Kreide über dem aufgerichteten Oberen Muschelkalk bei Kloster Michaelstein.
in: Schröder u. Böhm, Geologie und Paläontologie der subhercynen Kreidemulde. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. 1909. Neue Folge, Heft 56.

Ist das Turon noch kalkig-mergelig entwickelt, so überwiegt für den Emscher die sandige Facies. Es ist dies auf die damalige Regression des Meeres zurückzuführen. Diese Regression mag zur Zeit des jüngsten Emschermergels oder des unteren Untersenons ihren Höhepunkt in der Asse erreicht haben. Bei der zu Ende des Untersenons wiederum stattfindenden Senkung des Gebietes mußte als notwendige Folge eine Transgression eintreten, die Transgression des Quadratensenons mit ihrem eigenartigen Basalkonglomerat, wie sie von H. SCHROEDER[1]) und BRANDES[2]) bezüglich des nördlichen Harzvorlandes bereits bei Wernigerode und Harzburg resp. bei Thale nachgewiesen ist.

Tertiär.

Oligocän.

Die Schichten, die das Tertiär zusammensetzen, sind auf der EWALD'schen Karte mit »d2« als »Oligocän ohne speziellere Altersbestimmung« bezeichnet.

In der Hauptsache sind es äußerst feine, grünliche Sande, die bisweilen schwach tonig sind, namentlich aber reichlichen Glaukonitgehalt aufweisen. In den oberen Schichten scheinen mehr gelbliche Sande vorzuherrschen. Eine besondere Horizontierung oder Parallelisierung läßt sich nicht vornehmen, da in ihnen überhaupt noch keine organischen Reste in der Asse gefunden worden sind. Jedenfalls sind es Bildungen, die dem Unteroligocän angehören.

Denn einerseits folgt in der Helmstedter Mulde bezw. bei Söllingen auf diese Schichten unzweifelhaft marines Mitteloligocän (Septarienton). Ferner schließen die Sande sich den versteinerungsleeren Tertiärschichten des Schnitzkuhlenberges

[1]) H. SCHRÖDER, Erläuterung zu Blatt Harzburg der Geologischen Spezialkarte von Preußen. Lief. 100. S. 118. Berlin 1908.

[2]) BRANDES, Einige Bemerkungen über Trümmergesteine im Mittleren und Oberen Untersenon der Aufrichtungszone des nördlichen Harzrandes. Z. D. g. G. 1902.

an, die v. Koenen[1]) als Unteroligocän gedeutet hat. Denn auch dort besteht dieses Tertiär aus stark glaukonitischen Sanden in der oberen, tonig-sandigen Abteilung. Allerdings fehlen in unseren Sanden die Phosphoritkonkretionen.

Dieselben glaukonithaltigen Sande, die nach ihrer petrographischen Beschaffenheit mit den glaukonitischen Sanden der Asse identisch sein dürften, sind kürzlich von Schmierer[2]) durch Auffinden von Fossilien in den Ziegleigruben von Weferlingen, Schwanefeld usw. im Allertal sicher als Unteroligocän nachgewiesen worden.

Eine an der Mühle westlich Barnstorf niedergebrachte Stoßbohrung ergab, daß das unter dem diluvialen Geschiebemergel lagernde Tertiär aus grauen, kalkfreien, feinsandigen Tonen, Quarzsanden, grauen Feinsanden und schwarzen Kohlensanden besteht. Nach H. Schroeder's Untersuchung[3]) ließ sich auch hier keine Altersfeststellung ermöglichen.

In neuester Zeit nun hat Harbort[4]) auf Grund seiner Untersuchungen am Elm diese fraglichen Schichten, soweit sie den Braunkohlen angehören und auf der Ewald'schen Karte unter »e« als Unteroligocän fallen, als wahrscheinlich dem Eocän angehörend aufgefaßt, nachdem auch v. Linstow[5]) zur Ansicht gelangt war, daß die Braunkohlenablagerungen der Helmstedter Mulde besser dem Eocän zuzurechnen seien. Da nun die Braunkohlenformation von den glaukonitischen Grünsanden überlagert werden, müssen sie mindestens, wenn man nicht eocänes Alter annehmen will, dem allertiefsten Oligocän angehören.

[1]) v. Koenen, Das norddeutsche Unteroligocän und seine Molluskenfauna. Abhandl. zur Geolog. Spezialkarte von Preußen. Bd. 10, Heft 1.

[2]) Schmierer, Zur Tektonik des oberen Allertals und der benachbarten Höhenzüge. Z. D. g. G. 1909, S. 499 ff.

[3]) Bohrarchiv der Königl. Preuß. Geolog. Landesanst. Bohrung Barnstorf. Gradabtlg. 42, Nr. 57, bearbeitet von Prof. Dr. H. Schröder.

[4]) Harbort, Beitrag zur Kenntnis präoligocäner und cretacischer Gebirgsstörungen in Braunschweig und Hannover. Z. D. g. G. 1909, S. 381 ff.

[5]) O. v. Linstow, Beiträge zur Geologie von Anhalt. v. Koenen-Festschrift 1907, S. 21 ff.

In einem schmalen Streifen an Muschelkalk stoßend, sind zwischen Ührde und der von dort nach Barnstorf führenden Chaussee diese sonst stets kalkfreien, tertiären Sande zu einem Kalksandstein verkittet. Letztere Bildung, die durch starken Glaukonitgehalt ihren tertiären Ursprung verrät, dürfte durch kalkhaltige Wasser in der Diluvial- oder sogar erst Alluvialzeit entstanden sein.

Das Tertiär füllt die zwischen Watzum, Warle und Barnstorf liegende Geländeeinsenkung aus, die ich der Kürze halber als »Barnstorfer Senke« bezeichnen will (siehe Tektonik). Von Barnstorf aus zieht sich dann das Tertiär südlich Watenstedt nach Beierstedt und Bahnhof Jerxheim hin.

Weitere tertiäre Ablagerungen beschränken sich in der Asse auf ein kleines Vorkommen in einem Aufschlusse auf der linken Seite der Remlingen-Vahlberger Chaussee gegenüber der alten Gipshütte. Hier steht ein Konglomerat an, zu dessen Zusammensetzung vorwiegend hercynisches Material beigetragen hat, wie Grauwacken, Kieselschiefer, Quarzite und Quarze. Ursprünglich sind es mächtige, grobkörnige Quarzsande und Kiese sowie mehr oder weniger grobe Schotter gewesen.

Erwähnt HARBORT[1]) vom nördlichen Teil der Helmstedter Mulde meist kieseliges Bindemittel, lokal sogar Quarzitlagen, so daß die Verkittung dort wohl schon zu tertiärer Zeit erfolgt ist, so weicht die Asse hierin ab.

Das Bindemittel unseres Tertiärvorkommens besteht aus reinem Kalk, so daß der Sandstein nach Auflösung des Kalkes zu losem Sand mit Geröllen und Schottern zerfällt. Man muß daher das Vorkommen als konglomeratischen Kalksandstein bezeichnen, indem die tertiären Quarzkiese und Geröllschotter eine nachträgliche Umwandlung in diluvialer oder alluvialer Zeit erfahren haben, eine Umwandlung, die sicher auf Einwirkung von auf Spalten zirkulierenden Wässern zurückzuführen ist, wie denn heutzutage gerade in dieser Gegend noch zahlreiche

[1]) HARBORT, a. a. O., S. 387.

Quellen auftreten, die lokal sogar zur Ablagerung eines kleinen Kalktuffvorkommens mit Fauna und Flora Veranlassung gegeben haben. Ob diese Tertiärbildungen als miocän aufzufassen sind, oder ob sie nach Schmierer's[1]) Darlegungen mit den glaukonitischen unteroligocänen Grünsanden wechsellagern und demnach ebenfalls als unteroligocän zu betrachten sind, dafür bietet die Asse keine Handhabe, da das kleine Vorkommen sich hier nur auf eine einzelne, auf einer Hauptspalte eingeklemmte Scholle beschränkt, und die von H. Schroeder untersuchte Tiefbohrung an der Mühle westlich Barnstorf, die als einzige Tertiär antraf, unter dem diluvialen Geschiebemergel sofort Braunkohlensande ergeben hat.

Diluvium.

Diluviale Sande und Schotter sind im untersuchten Gebiet dermaßen verbreitet, daß sie an vielen Stellen, bisweilen auf größere Strecken hin, die darunter lagernden Gebirgsschichten vollständig verhüllen und ihre Verfolgung resp. die Feststellung der Lagerungsverhältnisse nicht gestatten. Besonders in dem Gebiet zwischen Groß- und Klein-Vahlberg und Berklingen sowie bei Beierstedt und Jerxheim scheint das Diluvium mit der Ausdehnung auch an Mächtigkeit zuzunehmen.

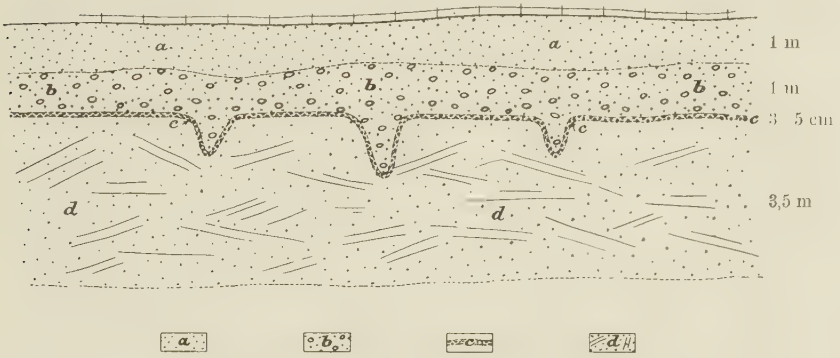
Neben Geschiebelehm und Geschiebemergel, der sowohl nordisches wie subhercynisches Material führt, sind es besonders feine Sande, die das Diluvium vertreten.

Eine Grube südwestlich Schacht II der Asse in der Remlinger Feldmark läßt ausgezeichnet die diskordante Parallelschichtung der Sande erkennen. Das Profil dieses Aufschlusses wird oben durch eine ungefähr 1 m mächtige Decke von Abhangschutt abgeschlossen. Darunter befindet sich eine ungefähr gleichmächtige durch Eisenhydroxyd gelbgefärbte Sandschicht mit Geröllen, die deutliche Abrollung und Rundung zeigen. Nordische Geschiebe, wie Granite, Gneise, Porphyre, Quarzite und

[1]) Schmierer, a. a. O.

senone Feuersteine, überwiegen hier bei weitem. Unterhalb dieser Schicht folgen weiße Quarzsande mit reichlichem Feldspatgehalt. Diese reichen bis zur Grubensohle. In ihnen finden sich viele kleine, bis haselnußgroße, abgerollte Kalke, die zum großen Teil dem Muschelkalk entstammen. Die Oberfläche dieser Quarzsande ist bis zu einer Tiefe von etwa 3—4 cm tief dunkel gefärbt, so daß im Profil diese Partie als ein schmaler, schwarzer Streifen erscheint, der die weißen Quarzsande von der darüberliegenden, gelbgefärbten Geröllschicht scharf scheidet.

Figur 4.



Sandgrube bei Remlingen südwestlich Schacht II der Asse.

a Abhangsschutt,
b Geröllschicht,
c Quarzsandstreifen, durch Mn schwarz gefärbt,
d Feldspatreiche Quarzsande mit diskordanter Parallelschichtung.

In den Quarzsanden befinden sich stellenweise trichterförmige Einsenkungen, deren Tiefe ungefähr 1 m beträgt bei einem mittleren Durchmesser von 25—30 cm. Die Wände dieser Trichter zeigen ebenfalls bis zu einer Mächtigkeit von 3—5 cm die vorher schon erwähnte tiefdunkle Färbung. Die Füllmasse der Trichter wird von denselben Geröllen gebildet, wie sie die gelbgefärbte Geröllschicht zeigt. Die dunkle, schwarzgraue Farbe ist nach chemischen Untersuchungen durch

Mangan hervorgerufen, das den obersten Teil der feldspatreichen, feinen Quarzsande bis zu einer Tiefe von 3—5 cm infiltriert hat (vergl. folgende, an Ort und Stelle aufgenommene Skizze). Die trichterförmigen Einsenkungen dürften nach Art der Strudellöcher durch Auswaschung der Gletscherschmelzwässer entstanden sein.

Geschiebemergel ist in der Asse besonders durch die Bohrung an der Mühle westlich Barnstorf bekannt geworden. Hier wurden in einer Tiefe von 5—24,5 m graugrüne, steinigsandige Mergel erschlossen, die von H. Schroeder als Geschiebemergel angesprochen wurden.

Ferner konnte ich typischen Geschiebemergel in den ausgedehnten Sandgruben NO des Kappenberges bei Warle nachweisen. Die dort im übrigen auftretenden Kiese, die sich nach dem Zilkenberge hinziehen, werden so grobkörnig, und die Geschiebe, fast durchweg nordischen Ursprungs, gewinnen an Größe und Reichtum derartig, daß das Gelände durch die Bestreuung das Aussehen einer typischen norddeutschen Moränenlandschaft mit Blockpackung erhält.

Größere Kiesgruben, die gröbere Kiese und größere nordische Geschiebe aufweisen, finden sich ferner am Mühlenberge bei Gevensleben. Überhaupt lassen sich in der Asse alle Größen diluvialer Geschiebe von den gröbsten Schottern und Kiesen bis zu den reinsten Feinsanden beobachten.

Löß ist ebenfalls vorhanden. In einem Aufschlusse westlich des Näpkenberges an der Jerxheimer Chaussee stellt er sich dar als ein feiner, gelblicher, kalkhaltiger, etwas lehmiger Sand, ungeschichtet und ohne Tongehalt, der mitunter sehr kleine Gerölle einschließt.

Zum Diluvium gehört ferner der Sandberg bei Remlingen. In dem dortigen Aufschluß steht ein Konglomerat an, das in seinem Aussehen stark dem vorher erwähnten Konglomerat ähnelt, das aus tertiären Schottern besteht und in späterer Zeit zum konglomeratischen Sandstein verkittet wurde. Sicherlich aber wird das Konglomerat des Remlinger Sand-

berges aus diluvialen Schottern zusammengesetzt, und zwar lassen sich hier folgende Arten unterscheiden:

1. Hercynisches Material (Kieselschiefer, Quarzite, Harzgranite).
2. Subhercynisches Material (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Lias).
3. Nordisches Material (Granite, Gneise, Quarzite, senone Feuersteine).

Dieses konglomeratische, kalkhaltige Diluvialgestein ist bisweilen direkt zu Konglomeraten verkittet, die an der Luft zu losem, grobem Kies zerfallen. Daneben finden sich aber auch ansehnliche Blöcke subhercynen Ursprungs, unter denen die Arietenkalke und Posidonienschiefer besonders hervorgehoben zu werden verdienen (vergl. Posidonienschichten).

Säugetierreste sind mir aus den diluvialen Aufschlüssen der Asse nicht bekannt geworden. Es sollen aber in den Kiesgruben des Windmühlenberges bei Gevensleben früher mehrfach Funde gemacht worden sein.

Alluvium.

Dem Alluvium gehören in erster Linie die Quellbildungen an.

Unterhalb der Schraderschen Muschelkalkbrüche bei Groß-Denkte treten viele Quellen zu Tage, von denen einige die dort angelegten Fischteiche speisen. Diese Quellen, zu einem Quellhorizont vereinigt, sind stark kalkhaltig, so daß rezente Inkrustationen von Laub und Holzresten sehr schnell vor sich gehen. In den dort zu Tal gehenden Wasserrissen finden sich daher auch zahlreiche Kalktuffbildungen.

Einige dieser Quellen sind salzig und deuten auf einen Ursprung aus größerer Tiefe und auf in der Teufe befindliche Salzlager hin. Das gleiche gilt für eine zeitweise salzige Quelle nordwestlich des Kirchberges bei Groß-Vahlberg. Eine im Jahre 1906 plötzlich mitten im Dorfe Groß-Denkte entstandene Salz-

quelle ergab nach einer auf meine Veranlassung freundlichst von Herrn Dr. Oenicke (Kaliwerk Asse) ausgeführten Analyse pro Liter 36,8 g NaCl, also 3,68 v. H. Soole. Außerdem ließen sich in diesem Quellwasser Ca, Mg, H_2SO_4 nachweisen.

Andere Salzquellen finden sich zwischen Berklingen und Ührde. Von besonderem Interesse ist aber die sich zwischen dem Bahndamm und der von Barnstorf nach Watenstedt führenden Chaussee findende Salzquelle, die einen von Moorboden umgebenen Tümpel bildet. Diese Quelle fließt ziemlich stark und zeichnet sich dadurch aus, daß ununterbrochen Gas in ziemlich großen Blasen mit dem Wasser zu Tage gefördert wird. Die nähere Natur dieses Gases festzustellen, war mir zur Zeit noch nicht möglich, weil der sofort nachgebende Boden jegliche Näherung verhindert. Die Quelle hat einen starken Salzgehalt. Es zeigt sich dies auch in der Umgebung dieses Quelltümpels, indem der Moorboden an den trockeneren Stellen erheblich Salz ausblüht, so daß die Oberfläche stellenweise eine schmutzigweiße bis hellgraue Farbe annimmt.

Dergleichen Salzausblühungen finden sich noch mehrfach im untersuchten Gebiete. Solche als Salzmoore zu bezeichnenden Stellen liegen zwischen Berklingen und Ührde und in der Nähe des Sültenberges bei Jerxheim, stets in Gesellschaft der dort auftretenden Salzquellen. Sie bilden in der Regel Teile der dort vorhandenen größeren Moore.

Näher auf diese Salzquellen und Salzmoore der Asse und des Heeseberges einzugehen, behalte ich mir für eine besondere Arbeit vor, da ich meine Untersuchungen darüber zur Zeit noch nicht abgeschlossen habe[1]).

Die Salzquellen verraten sich im Gelände auch noch durch das unter dem Einfluß des Salzes in der nächsten Umgebung gelblich gefärbte Gras sowie durch charakteristische Salzpflanzen, von denen sich durch besondere Häufigkeit *Salicornia herbacea* L. auszeichnet.

---

[1]) Vergl. E. Hoehne, Über Salzquellen und Salzmoore in der Asse und am Heeseberge. Z. D. g. G. 1910. (Vorläufige Mitteilung.)

Die Quellen gegenüber dem Vahlberger Teich an der nach Remlingen führenden Chaussee sind wie die Gr. Denkter Quellen stark kalkhaltig und haben im Verein mit den dort auf Spalten zirkulierenden Wässern zur Ablagerung eines einige Meter mächtigen, dichten Kalktuffes geführt, der sehr zahlreich *Patula rotundata* Mill. in sich einschließt. Außerdem fanden sich *Limnaea stagnalis* L. und Blätter von *Tilia* sp.

Interessant ist ferner das Auftreten eines typischen Quellmoores nördlich des Kreuzberges bei Groß-Denkte, zu dessen Bildung mehrere kleinere Quellen Veranlassung gegeben haben. Die auf ihm stagnierenden Wassertümpel zeigen den für Eisenausscheidung charakteristischen buntschillernden Überzug. Frisch ausgehobener Humus enthielt kleine Kalktuffpartikel. Die Flora dieses Moores besteht zum größten Teil aus Laub- und Lebermoosen, Schilfrohr und Erlen. Hiernach schließt sich also dieses Moor in seiner Ausbildung vollständig den von Hess von Wichdorff und Range[1]) beschriebenen Quellmooren aus dem masurischen Seengebiet Ostpreußens an, allerdings mit dem Unterschied, daß hier keine ausgesprochene, bultförmige Aufwölbung des Moores stattgefunden hat. Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. Hess von Wichdorff sind aber auch flache Quellmoore nicht selten von ihm beobachtet worden.

Ein weiteres, kleines, bultförmiges Quellmoor findet sich in den Klein-Vahlberger Buchen, etwa 1 km westlich von Klein-Vahlberg und ungefähr 150 m südlich des von dort auf den Vahlberger Teich zulaufenden Feldweges auf Nodosenschichten.

Größere Verbreitung zeigt das Alluvium in den ausgedehnten, vorzügliches Weideland darstellenden Wiesen westlich Ührde und nördlich Barnstorf, ferner in dem bei Bahnhof Jerxheim ost-westlich sich hinziehenden, viele Kilometer langen »Großen Bruch« mit seinen Triften.

Zum Schluß mögen hier auch noch die vielen Erdfälle

[1]) H. Hess v. Wichdorff und P. Range, Über Quellmoore in Masuren. Dieses Jahrb. 1906.

Erwähnung finden, die sich in den verschiedensten gipsführenden Schichten finden, von denen einige heute immer noch nachsinken, andere nachweislich im Laufe der letzten Jahre erst entstanden sind (Groß-Denkte).

Ein größerer, durch Auslaugung des Zechsteingipses resp. der Zechsteinsalze gebildeter Erdtrichter findet sich nördlich der Seggeltrift bei Jerxheim, der von alluvialen Moorbildungen, z. T. Salzmooren, erfüllt ist.

Tektonik.

Die Magdeburg-Halberstädter Mulde, im allgemeinen das Gebiet zwischen dem Nordrande des Harzes und dem Flechtinger Höhenzug, wird von mehreren Spezialfaltungen durchsetzt, die sämtlich der hercynischen Richtung folgen. Alle diese Hebungslinien verschwinden nach mehr oder weniger langem Aushalten unter einer Decke immer mächtiger werdender jüngerer Sedimente, einige, um schließlich doch wieder in der Fortsetzung mit gleicher Richtung hervorzutreten. Die längste Hebungslinie innerhalb dieser großen Mulde bildet bekanntlich der Staßfurt-Egelner Rogensteinsattel[1]), der zwischen Jerxheim und Oschersleben verschwindet, um nach seinem neuen Hervortreten in einer Gabelung auszulaufen, und zwar so, daß die Hebungslinie des Offleben-Barneberger Höhenzuges und des Dorm eine nordnordwestliche Abzweigung darstellt, die Asse dagegen mit ihrem südöstlichen Ausläufer, dem Heeseberge bei Jerxheim, gegen WNW sich dem Staßfurt-Egelner Rogensteinsattel genau anpaßt und somit die direkte Fortsetzung desselben in streichender Richtung bildet, während der schwach aufgewölbte Elm sich in diese Gabelung einschiebt.

Die Asse ist in ihrem inneren Gefüge höchst kompliziert und in bezug auf Lagerungsverhältnisse mehrfachem Wechsel

[1]) F. Beyschlag, Allgemeine geologische Einführung in: Deutschlands Kalibergbau. Festschrift zum X. Deutschen Bergmannstage in Eisenach. Berlin 1907.

unterworfen. Schon v. STROMBECK[1]) wies auf die Sattelbildung der Asse hin, indem er sie als »Sattel mit zwischenliegender Mulde« bezeichnet. Hiermit hat der Autor sie offenbar als normalen Aufbruchsattel mit einer topographisch ausgeprägten, durch Erosion bedingten, Mulde charakterisieren wollen. Dieselbe Vermutung, nämlich die eines normalen Sattels mit Aufbruch, legt die EWALD'sche geognostische Karte nahe. Denn auf ihr ist der Buntsandstein nur in eine untere und eine obere Abteilung gegliedert, wodurch scheinbar einfachere Lagerungsverhältnisse zum Ausdruck kommen. Doch trifft die Bezeichnung als normaler Sattel nicht zu, da in ihr das Wesentliche der Lagerungsverhältnisse nicht charakteristisch zum Ausdruck kommt.

Gewiß ist es bei der Auffaltung der Asse zu einem Aufbruch gekommen, indem bei der stets sich steigernden Faltung eine Verwerfung entstand, die die Asse der ganzen Länge nach durchsetzte. Dieser in der Sattelachse verlaufende streichende Verwurf, die Sattelspalte, hat nun in mannigfacher Weise zum Absinken von Schichten geführt je nach Intensität des Druckes und der durch ihn bedingten Faltung. Daher kann die Asse nicht als normaler Aufbruchsattel aufgefaßt werden. Vielmehr stellt sie sich dar als typisch asymmetrischer Sattel von wechselndem Bau.

Die Asymmetrie verrät sich insbesondere durch die im allgemeinen viel stärkere Steilstellung der Schichten, die dem Südflügel angehören. Letzterer verflacht sich nach dem Hangenden zu und geht in die Remlingen-Pabstorfer Mulde über, während die Schichten des Nordflügels sich zu der Schöppenstedt-Ohrslebener Mulde herabsenken, deren Nordbegrenzung der Südflügel des flachgewölbten Elms bildet. Auch die Schichten im Muldentiefsten, soweit die Muldenflügel als seitliche Ausläufer des Assesattels zu identifizieren sind, rechtfertigen die Asymmetrie. Abgesehen davon, daß die Remlingen-

[1]) v. STROMBECK, Z. D. g. G. 1854, S. 639. Vergl. auch Profil der Asse auf STROMBECK's geognostischer Karte.

Pabstorfer Mulde südlich der Asse steiler bis zum Muldentiefsten hinabgeht, zeigt sich auch hier eine intensivere Faltung des Südflügels der Asse insofern, als diese Mulde tiefer ist als die nördliche zwischen Asse und Elm. Es drückt sich dies in dem Alter der Schichten aus, die, soweit sie nicht der Erosion anheimgefallen sind, den Muldenkern bilden. Als jüngste mesozoische Schicht tritt in der Remlingen-Pabstorfer Mulde Senon auf, und zwar die Schichten des *Actinocamax quadratus* in dem Gebiet zwischen Sottmar, Biewende, Wittmar und Remlingen, während die Schöppenstedter Mulde als Muldentiefstes im allgemeinen (bei Schöppenstedt) Flammenmergel zeigt, und sich erst bei Weferlingen-Dettum, wo sich die Mulde nordwärts öffnet, Cenoman resp. Turon einstellt.

Nach ihrem geologischen Bau läßt sich die Asse in drei verschiedene Abschnitte gliedern:

1. Die Asse im engeren Sinne.
2. Das Gebiet von der Remlingen-Vahlberger Chaussee bis Barnstorf.
3. Die Strecke von Barnstorf bis Jerxheim, d. h. der Ausläufer.

Der erste Teil, die eigentliche Asse, erstreckt sich in ihrer Breite von der Gemeinde Wittmar bis nach Mönche Vahlberg, während ihre Längenausdehnung sich von der Sattelwendung bei Groß Denkte bis Schacht II der Asse hinzieht.

Die durchschnittliche Breite, von Rätkeuper bis Rätkeuper gemessen, beträgt 2,1—2.2 km. Die Schichten, die diesen Gebirgsteil zusammensetzen, streichen in hercynischer Richtung. Ihr normales Streichen verläuft durchschnittlich in h 9 (SO-NW). Ein in der Richtung von NO nach SW gelegtes Querprofil läßt hier genau die asymmetrische Sattelbildung erkennen. Denn der breitere, ruhigere Nordflügel, der ein Einfallen von 50° nach NO zeigt, enthält die Trias in ihrer Vollständigkeit vom Rätsandstein bis zum Unteren Buntsandstein, während der Südflügel, steil aufgerichtet und deshalb in seinem

Ausstrich reduziert, an der Sattelachse nur den Röt mit seinem Gipshorizont auftreten läßt.

Es geht also aus dem Profil (vergl. Profil A B und C D) hervor, daß der Mittlere und Untere Buntsandstein auf dem Südflügel fehlen. Dies findet dadurch seine Erklärung, daß infolge des in der Sattelachse auftretenden Verwurfes der Südflügel abgesunken ist, und zwar, nach dem Ausfall der Schichten zu urteilen, um mindestens 400 m. Aus der Steilstellung der Schichten des Südflügels ergibt sich, daß der Verwurf hier sehr steil in die Teufe setzen muß. Saigere Schichtenstellung (vergl. Fig. 5) und ziemlich starke Überkippungen von Schichten des Südflügels sind nicht selten.

So zeigt z. B. der Untere Muschelkalk an der von Wittmar nach dem Kaliwerk führenden Chaussee ein widersinniges Einfallen der Schichten von 35—40° nach NO.

Ferner hat die auf dem Südflügel angesetzte Bohrung Remlingen I eine Auflagerung von Muschelkalk und Rötschichten des Südflügels auf Zechstein des Nordflügels ergeben, was ebenfalls nur durch ein steileres Einfallen des Sattelverwurfs, und zwar nach S, erklärt werden kann. An der Grenze des Röts zum Unteren Buntsandstein des Nordflügels läßt sich dieser Verwurf im Streichen vom Bleierweg bei Groß-Denkte über das Kaliwerk Asse hinaus verfolgen. Weiter nach Remlingen zu läuft er in dem Längstal parallel der von Schacht I nach Schacht II führenden Seilbahn. Die Asymmetrie gibt sich hier auch schon rein orographisch zu erkennen, indem auf dem breiten Nordflügel durch die Abtragung zwei charakteristische Höhenzüge herausmodelliert wurden, und zwar der Untere Muschelkalk (Festberge und Gr. Hahnenberg) und die Rogensteinzone des Unteren Buntsandsteins (Eichberge, Röhrberg, Watzeberg, Rotenberg), während der Südflügel infolge des Absinkens des gesamten Mittleren und Unteren Buntsandsteins nur den Höhenzug des Unteren Muschelkalks (Asseburg, Remlinger Herse) charakteristisch hervortreten läßt.

Nach dem Sattelende zu treten bei Groß-Denkte zwei größere

Querstörungen, verbunden mit einem Quellhorizont, auf, von denen die erstere westlich des Denkter Schießstandes und zwischen dem oberen und unteren Schraderschen Muschelkalksteinbruche durchsetzt und mit ungefähr nordnordöstlicher Streichrichtung auf den scharfen Knick der Chaussee von Mönche Vahlberg nach Groß Denkte zuläuft, wo sie dann unter dem Diluvium verschwindet. Dieser Querverwurf hat zu einem scharfen Umbiegen der Streichrichtung des Buntsandsteins geführt, so daß die Schichten selbst stark nach S herumgeschleppt erscheinen.

Der zweite Querverwurf, der weiter westlich dem ersteren parallel verläuft, schneidet die älteren Triasschichten des Assesattels gegen die jüngeren und die Jura- und Kreideschichten, die die Sattelwendung darstellen, scharf ab. Ob auf diesem die Sattelspalte nach N verschoben wird, und dann identisch ist mit einem Verwurfe, der zunächst zwischen Oberem Muschelkalk, dann zwischen Keuper und Lias in nordnordwestlicher Richtung auftritt, oder ob sie nach S verschoben wird und unter Diluvialbedeckung durch das Dorf Gr. Denkte verläuft, vermag ich nicht zu entscheiden.

Infolge dieser Störungen an der Sattelwendung ist diese natürlich von mehreren, kleineren Sprüngen durchsetzt worden, die zu einer Versenkung des Kohlenkeupers und anderen Zerstückelungen geführt haben, so daß die Lagerungsverhältnisse sich hier höchst kompliziert zeigen, und das Faltengebirge mehr den Charakter eines Schollengebirges annimmt, doch so, daß trotzdem die Sattelwendung nicht zu verkennen ist. Das Austreten der Hauptspalte nach NW läßt erkennen, daß die Staßfurt-Egelner Hebungslinie mit der Asse noch nicht endigt. In Verlängerung der austretenden Sattelspalte schließen sich bei Ahlum, Hötzum und Gliesmarode-Braunschweig noch weitere kleinere Sattelbildungen, teilweise mit umlaufendem Schichtenbau, an, deren Achse im Keuper läuft. Buntsandstein tritt auf dieser Linie nur noch einmal am Nußberge südlich Gliesmarode auf, wo die Hebungslinie dann unter den norddeutschen Diluvialablagerungen verschwindet.

Die beiden großen Querverwerfungen, die in so charakteristischer Weise den Sattel mit seiner Wendung abschließen, muß man daher als echte Staffelbrüche bezeichnen. Insofern kann man die Asse bis zum ersten Staffelbruch gewissermaßen als Massiv auffassen gegenüber den durch die Staffelbrüche bedingten Abbruchstaffeln. Einen dritten Staffelbruch, innerhalb der Sattelwendung, stellt dann die Verwerfung dar, die zwischen Unterem Lias und Mittlerem Keuper läuft und in dem nördlichen Teile der Sattelwendung durch mehrere Querverwerfungen zerrissen ist.

Durch diese Abbruchsstaffeln sowie durch die Auflösung der Sattelwendung in einzelne Schollen stellt die Asse ein charakteristisches Analogon zum Teutoburger Walde dar, was noch deutlicher wird durch die Tektonik des Gebietes zwischen Groß-Denkte und Wittmar.

Die unmittelbar nördlich an Groß-Denkte stoßenden, zum Teil den Söhlberg bildenden Liasschichten und Neocom-Gaulttone der Sattelwendung müssen als dem Südflügel angehörig betrachtet werden, weil sie südlich der in Richtung auf das Bahnwärterhäuschen bei der Wendessermühle zu laufenden Sattelspalte liegen. Diese Schichten lassen sich nur bis an das Dorf Groß-Denkte verfolgen, wo dann diluviale Bedeckung eintritt. Die wieder südlich Denkte in der Streichrichtung auftretenden Schichten gehören der Oberen Kreide an. Es muß daher unter dem dazwischenliegenden Diluvium eine größere Querverwerfung laufen, denn es entsprechen

dem Unteren Lias nördlich Denkte Neocom-Gaulttone südlich des Dorfes,

dem Mittleren Lias nördlich Denkte Flammenmergel südlich des Dorfes,

den Neocom-Gaulttonen nördlich Denkte Cenoman und Turon südlich des Dorfes.

Vielleicht stellt diese Verwerfung sogar den Hauptaustritt der Sattelspalte dar.

Die südlich Groß-Denkte gelegenen Schichten zeigen auch einen ganz anderen Bau, indem sie eine typische Mulde darstellen, deren Kern Turon bildet. Auch diese Mulde, deren Streichen zunächst NW/SO beträgt und dann nördlich des Dornberges in mehr west-östliche Richtung umbiegt, ist nicht frei von Störungen. Sie wird vielmehr von zwei größeren Querverwerfungen durchsetzt, welche Verschiebungen hervorgerufen haben. Diese Querverwerfungen liegen in der Fortsetzung der beiden Hauptstaffelbrüche der Asse und scheinen mit diesen identisch zu sein. Der am Dornberge in größerer Breite sich findende Flammenmergel schließt sich in seinem Aufbau an das nördlich davon befindliche Cenoman an. Der Ausstrich des Flammenmergels ist aber im Verhältnis zu dem des Cenomans viel breiter, als zu erwarten wäre. Eine Erklärung dieser Breite findet sich in dem südlich gelegenen, den Hohberg bildenden Senon, welches den Kern der Hauptmulde zwischen dem Ösel und der Asse darstellt. Sein Auftreten südlich des Flammenmergels läßt den sicheren Schluß zu, daß in dem Flammenmergel eine Sattelachse laufen muß, so daß demnach der Dornberg selbst einen Sattel darstellt, der der nördlich gelegenen, kleineren Mulde entspricht. Nach Süden würden sich an den Flammenmergel unter der diluvialen Bedeckung Cenoman usw. anschließen und so die für die Asse normale Schichtenfolge ergeben im Verein mit dem am Hohberg auftretenden Senon. Demnach bildet sowohl die Mulde als der Sattel eine Spezialfaltung innerhalb der Hauptmulde zwischen Ösel und Asse.

Diese Spezialfaltung läuft gegen den Südflügel des Assesattels und wird dort durch eine Verwerfung gegen Hilseisenkonglomerat resp. Mittleren Lias abgeschnitten. Der enggefaltete Bau ist wohl der ganz benachbarten Auffaltung des Ösels zuzuschreiben. Es mußte somit bei der hier statthabenden intensiven Faltung durch den Widerstand und andererseits wegen Raummangels eine Hineinpressung der Spezialfalte in den Südflügel der

Asse stattfinden. Infolgedessen mußte eine Verwerfung eintreten. Wie aus dem Profil hervorgeht (Profil A B), kann diese Verwerfung, die die Spezialfalte gegen den Südflügel der Asse abschneidet, nur steil in die Tiefe fortsetzen. Vielleicht liegt dort sogar eine Überschiebung vor, so daß demnach der Südflügel der Asse auf die Spezialfalte aufgeschoben wäre.

Auf dieselbe Ursache ist die Steilstellung des Südflügels zwischen Wittmar und Groß-Denkte bei normalem Einfallen des Nordflügels zurückzuführen, sowie die beiden auf dem Südflügel auftretenden Längsverwerfungen, die der Sattelspalte parallel streichen und Randstaffelbrüche darstellen. Von ihnen verwirft die eine Nodosenschichten gegen Mittleren Keuper, während die andere Mittleren Keuper an Mittleren Lias stoßen läßt.

Südlich Wittmar schließt sich das breite Plateau der Oberen Kreide (Quadratensenon) an. Wie sich dieses gegenüber den älteren Schichten verhält, läßt sich aus Mangel an Aufschlüssen nicht feststellen. Jedenfalls zeigt der breite Ausstrich, daß das Senon nur ganz schwach gefaltet sein kann. In den Aufschlüssen weiter westlich in der Feldmark Klein- und Groß-Biewende zeigen die Schichten Horizontallagerung.

Kloos[1]) schließt sowohl aus der geringen Breite sämtlicher Kreideschichten am Südende der Asse als auch aus der stark gestauten Lagerung der triassischen Schichten bei Wittmar auf eine Unterbrechung des sonst regelmäßig ausgebildeten Pläners und Flammenmergels durch eine Überschiebung aus nördlicher Richtung. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschließen. An einem Feldwege, der zwischen Wittmar und Remlingen die Kleinbahn schneidet, fand sich nämlich in einem Weggraben Flammenmergel und Cenoman anstehend. Sie sind also vorhanden und lassen sich im Streichen verfolgen. Im weiteren also fehlt nur noch das Turon. Das anstehende Cenoman zeigt, wie die älteren Schichten, sehr steiles Einfallen gegenüber

[1]) J. Kloos, Über das Untersenon von Groß und Klein Biewende. 12. Jahresber. des Vereins für Naturw. zu Braunschweig 1900, S. 52/53.

der flacheren Lagerung des Senons mit seinem breiten Ausstrich. Wie im stratigraphischen Teil schon erwähnt, wurde durch das Basalkonglomerat sowie das Fehlen des Emschermergels die Transgression des Senons, wie sie von H. Schroeder[1]) und Anderen im nördlichen Harzvorlande mehrfach nachgewiesen worden ist, auch bezüglich der Asse erwiesen. Das Fehlen des Turons läßt sich durch diese Transgression sehr gut auch ohne Annahme einer Überschiebung erklären, zumal die Grenze infolge der Erosion unregelmäßig verläuft und eine Verwerfung nicht nachweisbar ist. Ob unter dem Senon noch Turon vorhanden ist oder nicht, läßt sich allerdings nicht entscheiden, und es dürfte hierüber nur eine Bohrung völlige Klarheit schaffen. Da in der Spezialmulde bei Groß-Denkte das Turon zu Tage tritt, ist es höchst wahrscheinlich, daß unter dem transgredierenden Senon auch an dieser Stelle Turon vorhanden ist, und sein Fehlen an der Oberfläche ist leicht erklärlich dadurch, daß die Erosion noch nicht soweit vorgeschritten ist, daß sie das unter dem Senon befindliche Turon hervortreten ließe (vergl. Profil C D).

Südwestlich von Schacht II des Kaliwerks Asse findet der erste Abschnitt des Gesamtbaus der Asse sein Ende durch eine größere Querstörung, einem Diagonalverwurf, der im Verein mit weiteren Störungen eine ganz andere, höchst komplizierte Lagerung hervorgerufen hat.

Dieser Verwurf, der teilweise, z. B. am Muschelkalk unmittelbar neben dem Vahlberger Teich, Verwerfungsbreccien erkennen läßt, setzt an dem Obersteigerhause an, wo ich gelegentlich der Ausschachtung Kohlenkeuper im Streichen der Trochitenschichten feststellen konnte. Von hier aus läuft diese Störung auf den stumpfwinkligen Knick der Remlingen-Vahlberger Chaussee zu, ändert dann ihre Richtung in eine ost-

[1]) H. Schröder, Übergreifende Lagerung der Oberen Kreide über aufgerichtetem Muschelkalk bei Kloster Michaelstein, in
H. Schröder u. J. Boehm, Geologie und Paläontologie der subhercynen Kreidemulde. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. 1909, N. F., Heft 56, 3.

westliche, zieht sich hart an dem südlichen Ufer des Vahlberger Teiches entlang und schneidet schließlich die Chaussee oberhalb ihrer Umbiegung nach Groß Vahlberg. Unter diluvialer Bedeckung scheint der Diagonalverwurf sich zu gabeln, denn eine Verwerfung, die mitten durch Groß Vahlberg läuft und eine Schichtenverschiebung zeigt, wie auch eine Verwerfung, die südöstlich davon den Rätkeuper abschneidet und eine weitere Abbiegung der Liasschichten nach S verursacht hat, deuten darauf hin. Infolge dieser Abbiegung hat sich eine weitere streichende Verwerfung gebildet, die Mittleren Keuper gegen Unteren Lias stoßen läßt.

Aus den Aufschlüssen unter Tage geht hervor, daß der Diagonalverwurf nur ziemlich flach nach SO, mit höchstens 30 bis 35°, einfallen kann. Der nach Osten fortsetzende Teil ist an ihm abgesunken.

Herrschten in dem NW-Teil der Asse die breiten Verhältnisse des Nordflügels vor, so wechselt hiermit durch eine Änderung des Aufbaus das Bild, was auch schon rein orographisch seinen Ausdruck findet, da von hier ab das Gelände bedeutend niedriger ist als in der eigentlichen Asse. Dieser Teil, der an der Remlingen-Vahlberger Chaussee beginnt, reicht bis Barnstorf, wo sich ebenfalls orographisch durch eine Erhebung, die im Heeseberge ihren Kulminationspunkt erreicht, ein neuer Teil, der Ausläufer, zu erkennen gibt.

An dem Diagonalverwurf erscheint die Sattelspalte nördlich verschoben. Ein querschlägiges Profil ergibt auf dem Südflügel normale Schichtenfolge von Oberem, Mittlerem, Unterem Muschelkalk und Röt[1]), während auf dem Nordflügel Trochiten- und Nodosenschichten gegen den Röt abgeschnitten

[1]) Der Röt wird hier hauptsächlich durch Gipse gekennzeichnet. Herr Dr. Harbort hat nun die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hier vielleicht auch um Zechsteingipse handeln könnte. Mit Sicherheit läßt sich aber diese Frage erst durch eine Tiefbohrung klären. Da der petrographische Habitus keine positiven Anhaltspunkte für Zechstein ergibt, andererseits die Gipse vollständig denen der Asse ähneln, die sicher dem Buntsandstein angehören, scheint mir ihre Zugehörigkeit zum Röt wahrscheinlicher zu sein.

werden. Es fehlt also in dem enggefalteten Gebiet der gesamte Untere und Mittlere Buntsandstein, wodurch der schmale Triasausstrich erklärlich wird. Von hier an erweist sich im Gegensatz zur eigentlichen Asse der Nordflügel gegenüber dem Südflügel, dessen Schichten mit 50—65° einfallen, als gesunken.

Eine weitere streichende Störung läuft auf dem Südflügel zwischen dem Röt und dem Muschelkalk. Sie wird kenntlich dadurch, daß der Wellenkalk mehrmals einen linsenartigen Ausstrich zeigt, und bisweilen Röt direkt gegen Mittleren Muschelkalk stößt. Da der Röt an einigen Stellen verhältnismäßig breit ist im Vergleich zu dem Einfallen der übrigen Triasschichten des Südflügels, liegt die Vermutung nahe, daß er infolge des Absinkens des Nordflügels in die Tiefe geschleppt worden ist, wie der Untere Buntsandstein des Nordflügels in der eigentlichen Asse. Hiermit stimmen zwei kleinere Schollen von Muschelkalk überein, die bei der Schleppung hängen geblieben sind und sich insofern normaler Weise nördlich an den Röt anschließen.

Sowohl der Diagonalverwurf als auch teilweise die Sattelspalte sind hier sehr wasserhaltig, was in den stark fließenden Quellen Ausdruck findet, die zur Anlage der Groß-Vahlberger Wasserleitung geführt haben. So sind ja auch die auf dem Diagonalverwurf eingesunkenen tertiären Schotter zu kalkhaltigem, konglomeratischem Sandstein verkittet worden, und auch eine ziemlich starke Kalktuffablagerung auf diesem Verwurf beweist die starke auf ihm stattfindende Wasserführung.

Diese Wassermengen beschleunigten die Umbildung des Rötgipses, die ihrerseits wieder ein starkes Emporquellen desselben und demgemäß eine Quetschung der Schichten bedingen mußte. Diese infolge der sekundären Gipsumwandlung hervorgerufene Quellung und Volumenvermehrung haben zu lokalen Störungen und Pressungen Veranlassung gegeben, wodurch die Verfolgung der streichenden Verwerfungen höchst schwierig geworden ist und ein klarer Überblick über die Tektonik unmöglich ist. Man kann daher nicht ohne Bohrung ent-

scheiden, ob die streichende Verwerfung, die durch den linsenartigen Ausstrich des Wellenkalkes auf dem Südflügel sowie durch teilweises vollständiges Fehlen desselben kenntlich ist, durchgehend ist oder nur partielle Störungen darstellt. Zweifelhaft ist daher auch, ob die Rötbildungen einen Graben oder einen Aufpressungshorst darstellen. Wahrscheinlicher ist es, daß die Störung durchgehend ist, und daß der Röt einen durch die Quellungen des Gipses verwischten Horst darstellt, wie solche ja in Mitteldeutschland nicht selten sind.

Es wird diese Annahme auch dadurch bestätigt, daß nach kurzer diluvialer Bedeckung ostwärts bei Klein-Vahlberg sich dieselbe Erscheinung mit dem linsenartigen Ausstrich des Wellenkalkes feststellen läßt.

Östlich von Klein-Vahlberg folgt dann wieder diluviale Bedeckung, während auf dem Nordflügel mit schwachem Einfallen nach NO Hilseisenkonglomerat und Neocom-Gaulttone fortsetzen. Erst bei Berklingen treten die Triasschichten wieder zutage. Zeigten bei Klein-Vahlberg die Schichten ein Streichen von N 80° W/S 80° O, d. h. nahezu O/W, so hat sich dieses jetzt in die Richtung NW/SO (N 50° W/S 50° O) umgesetzt. Es muß also unter der diluvialen Bedeckung eine Auslenkung und Umbiegung der Schichten nach NO stattgefunden haben. An dem südlichen Dorfausgange von Berklingen bei der Mühle folgen auf eine kurze Strecke von SW nach NO Oberer, Mittlerer, Unterer Muschelkalk und Röt, während sich an letzteren wieder Unterer, Mittlerer und Oberer Muschelkalk anschließen. Ein Sattelverwurf konnte dort nicht festgestellt werden. Da nun aber die ganze Asse von einer solchen durchsetzt wird, ist es unwahrscheinlich, daß es sich hier um einen gewöhnlichen Aufbruch handeln sollte. Es ist möglich, daß die Sattelspalte mitten durch den Röt durchsetzt.

Berücksichtigt man die Umbiegung der Schichten nach NO, so müssen nacheinander unter der diluvialen Bedeckung der Mittlere Lias, dann der Untere Lias und schließlich der Obere Keuper am Altarsberge unter dem transgredierenden Neo-

com verschwinden und bald darauf wieder am Wetteberge aus der Neocombedeckung hervortreten. Daß diese Annahme tatsächlich stimmt, dafür liefert der am Wetteberge befindliche Aufschluß, wo die feinen Sande des Rät herausgeholt worden sind, den vollen Beweis.

Der Obere Keuper fällt dort mit ungefähr 10° nach NO ein. Über diesen folgen $2^1/_2$—3 m Tone mit Toneisensteingeoden, die mit den untersten Lagen der Psilonotenschichten, wie sie in den Ziegeleigruben bei Schöppenstedt aufgeschlossen sind, identisch sind. Auf diesen untersten Lias folgt dann das Hilseisenkonglomerat mit merklicher Diskordanz.

Hier ist also die Stelle, wo der oberste Keuper resp. der unterste Lias gerade wieder aus der Neocombedeckung heraustreten. Südöstlich von Berklingen wird der Nordflügel nicht mehr verfolgbar, denn ein Querverwurf setzt dort hindurch, dessen allgemeines Streichen das des erwähnten Diagonalverwurfs an der Remlingen-Vahlberger Chaussee ist. Am Böhnsberge verschwindet er unter dem Tertiär. Östlich der Verwerfung stellt sich auf dem Südflügel wieder die normale Schichtenfolge mit dem gesamten Muschelkalk und dem Buntsandstein mit der Rogensteinzone ein, wie sie in der eigentlichen Asse der Nordflügel zeigt.

Infolge der Querverwerfung finden sich auf dem Mühlenberge weitere Sprünge, die zu einer kleinen Überschiebung oder einem Staffelbruch auf dem Südflügel geführt haben, der sich durch Verdoppelung des Mittleren und Unteren Muschelkalkes kenntlich macht (vergl. Profil E F).

Im weiteren Verlaufe nach Osten schließt sich nun die Barnstorfer Senke an, die sich ungefähr von den Düweteichen und dem Böhnsberge an über Watzum und Warle hinaus ausdehnt, erfüllt von den glaukonitischen unteroligocänen Sanden.

Diese Tertiärbildungen, die nördlich Ührde die Schöppenstedter Chaussee kreuzen, zeigen an der Basis des Wellenkalkes eine scharfe Begrenzung, während die Grenzlinie sonst infolge der Erosion eine sehr unregelmäßige ist. Offenbar liegt

hier eine durch streichenden Verwurf bedingte Störung vor, zumal auch der Muschelkalk plötzlich widersinniges Einfallen nach N zeigt gegenüber seinem sonst normalen südlichen Einfallen, also überkippt ist. Ferner zeigt sich diese Störung auch an dem Tertiär selbst insofern, als die lockeren Glaukonitsande hier, vermutlich durch die auf der Verwerfungsspalte zirkulierenden Wässer, nachträglich zu einem glaukonitischen Kalksandstein verkittet worden sind, der sich an der scharfen Grenze zum Wellenkalk in einem schmalen Bande hinzieht.

Unter der Tertiärbedeckung verschwinden die älteren gefalteten Gebirgsschichten, und infolgedessen ist hier die Sattelspalte nicht weiter direkt verfolgbar. Indirekt aber weisen die Salzmoorbildungen darauf hin, wo die Achse des Sattels zu suchen ist.

Zwischen dem Böhnsberge und den Düweteichen zieht sich in einem schmalen Bande ein Moor hin, in dem Salzquellen auftreten. Wie bereits im stratigraphischen Teil erwähnt, zeigen die Moore an einigen Stellen, auch dort, wo keine Salzquellen auftreten, starke Salzausblühungen, die sich ebenfalls in einem schmalen Streifen hinziehen. Hierdurch wird wahrscheinlich gemacht, daß die Zechsteinsalze in geringer Tiefe anstehen müssen, denn die Salzmoore zeigen eine gewisse Unabhängigkeit von den Salzquellen. M. E. sind die Moorbildungen überhaupt, wie am Sültenberge bei Jerxheim, als Ausfüllung eines großen Erdfalles zu betrachten, indem der nahe an die Oberfläche tretende Gips des Zechsteins ausgelaugt wurde. Hierdurch wird auch die Unabhängigkeit der Salzmoore von den Salzquellen verständlich.

Daß hier der Zechstein durchsetzen muß, zeigt auch der geologische Verband, denn nördlich dieser Salzmoore SW des Böhnsberges tritt noch einmal Unterer Buntsandstein zu Tage, der nur dem Nordflügel angehören kann. Mit der Barnstorfer Senke schließt der zweite Teil des geologischen Aufbaues, und bei Barnstorf selbst beginnt dann der Ausläufer der Asse mit

der Aufsattelung, die der Heeseberg zeigt. Zwar zieht sich das Tertiär in Diagonalrichtung bei Barnstorf noch weiter zum Erzberg hindurch und von dort in streichender Richtung zwischen Watenstedt und Gevensleben nach Beierstedt hin, vermutlich durch weitere Verwerfungen hervorgerufen, die die Gesteine zerquetschten und mürber machten, so daß diese der Erosion geringeren Widerstand entgegensetzten und infolgedessen in der Senke eine übergreifende Tertiärbedeckung ermöglichten. Doch treten unmittelbar bei Barnstorf, wo die Trias wieder aus der tertiären Überdeckung hervorkommt, andere geologische Verhältnisse auf, die von dem Gebiet westlich der Barnstorfer Senke insofern abweichen, als hier wieder deutlich der Südflügel gegenüber dem Nordflügel sich als gesunken erweist, also dieselben Verhältnisse des asymmetrischen Sattels zeigt wie die Asse selbst.

Es muß also unter der Tertiärbedeckung eine Umkehrung des Einfallens der Sattelspalte stattgefunden haben, derzufolge von nun an wieder der Südflügel gesunken ist.

Zeigte der mittlere Teil einen mehr enggefalteten Bau, so beginnt nunmehr mit dem Ausläufer eine breitere, ruhigere Lagerung. Während die Sattelspalte selbst noch unter dem Tertiär läuft und die Sattelachse wiederum indirekt an dem Auftreten alluvialer Salzmoore kenntlich wird, stellt die ganze Schichtenfolge des Großen Berges südöstlich Barnstorf vom Unteren Buntsandstein hinauf bis zum Oberen Muschelkalk einen unter 40° nach NO einfallenden, normalen Nordflügel dar. Diese Schichten werden bei Watenstedt durch eine Querverwerfung abgeschnitten, die sich in dem Wellenkalk des Höckels mit einer zweiten, weiter östlich gelegenen Verwerfung vereinigt. Zwischen diesen beiden unregelmäßig verlaufenden Störungen ist der Obere Buntsandstein mit seinen Gipsen eingesunken. An der Kreuzungsstelle der Sattelspalte mit der Querverwerfung tritt eine stärkere Soolquelle auf. Sicher laufen noch mehrere, kleinere Querverwerfungen bei Watenstedt hindurch,

sie sind aber durch die ungeheuren, unregelmäßig herausgequollenen Gipsmassen unmöglich zu verfolgen.

Im allgemeinen stellt das Vorkommen des Watenstedter Gipses einen Quergraben des Röts dar. Aus dem doppelten Auftreten des Gipshorizontes geht hervor, daß dieser Röt beiden Flügeln angehören muß, und hiermit ist auch der an der Barnstorf-Watenstedter Chaussee anstehende Wellenkalk zu vereinbaren, der mit 40° nach SW einfällt und somit als ein Zipfel aufzufassen ist, der an dem Röt hängen geblieben ist.

Sind die Lagerungsverhältnisse bei Watenstedt selbst kompliziert durch den Einfluß der mächtigen Gipsmassen, so begegnen wir am Heeseberge wieder ruhigerer Lagerung. Von hier ab verbreitert sich die Falte mehr und mehr. Ungefähr 600 m östlich des rechtwinkligen Knickes der Watenstedt-Jerxheimer Chaussee tritt die Sattelspalte mit nahezu ostwestlicher Richtung aus der Tertiärbedeckung hervor. Die Verwurfshöhe kann hier im Vergleich zu der in der Asse nur eine geringe sein, denn ein Querprofil durch den Heeseberg (Profil G H) zeigt, daß Röt und Mittlerer Buntsandstein des Südflügels gegen Rogenstein des Nordflügels, der mit durchschnittlich 15° einfällt, grenzt. Wie aus der horizontalen Lagerung des Rogensteins, der unmittelbar gegen die Sattelspalte stößt, hervorgeht, sind die Schichten nur noch gering geschleppt worden. Die in den Steinbrüchen des Heeseberges sichtbare Hauptrogensteinbank wird von mehreren kleineren Verwerfungen durchsetzt, die Parallelspalten zur Sattelspalte darstellen. Diese fallen sehr steil nach S ein. Demnach dürfte die Sattelspalte, die ja im allgemeinen in der Asse stets sehr steil einfällt, auch hier sehr steil (etwa 80°) in die Tiefe fortsetzen.

Zwischen Beierstedt und Jerxheim nördlich des Weinberges geht wiederum eine SW-NO streichende Diagonalverwerfung hindurch. Östlich dieser Verwerfung verläuft sich die Sattelspalte im Unteren Buntsandstein, wo sie nicht mehr direkt verfolgbar ist. Daß eine Sattelspalte jedenfalls noch vorhanden ist, wenn auch ein direkter Sattelverwurf innerhalb der-

selben Schichten nicht mehr nachweisbar ist, geht aus der keilförmigen Lagerung des in der Sattelachse auftretenden Unteren Buntsandsteins hervor. Die Rogensteinzone des Nordflügels verläuft ungefähr 300 m südlich Jerxheim mit N 70 W-S 70 O Streichrichtung, während die des Südflügels, die den Näpkenberg und Bruchberg bildet, ein Streichen von N 55 W-S 55 O zeigt. Zwischen diesen beiden Rogensteinhorizonten tritt keilförmig der Untere Buntsandstein auf, dessen Ausstrich einschließlich des Rogensteins unmittelbar östlich der Diagonalverwerfung nördlich des Weinberges 500 m, an der Jerxheim-Dedelebener Chaussee 700 m und an der breitesten Stelle nördlich des Bruchberges 1000 m beträgt. Am Bruchberg und Sültenberge setzen dann mehrere, wasserführende Querstörungen hindurch, die eine Herausquellung und Herauspressung der Zechsteingipse im Gefolge hatten, die sich an der Seggeltrift finden. Auch hier machen sich wieder die nahe unter der Oberfläche befindlichen Salze durch Salzmoore mit ihren Salzausblühungen bemerkbar. Die Lagerungsverhältnisse eines Teiles des Röts sowie der übrigen Trias ausschließlich des Rätsandsteins sind auf dem Südflügel nicht festzustellen, da sich hier über diese Schichten die von Barnstorf in Richtung auf Watenstedt und Beierstedt fortsetzenden tertiären Sande ausbreiten. Erst südwestlich Beierstedt treten teilweise Rät, Lias und Hilseisenkonglomerat in normaler Lagerung mit südlichem Einfallen auf. Während diese Schichten direkt auf das Große Bruch zu streichen und dort verschwinden, biegt der Sattelkern östlich der Bahnabzweigung Jerxheim-Schöningen nach NO um, wo auf der Molochshöhe noch einmal Mittlerer und Unterer Buntsandstein zu Tage treten, um dann vollständig unter dem Diluvium zu verschwinden. Da hier der Ausstrich des in der Achse auftretenden Unteren Buntsandsteins gleiches Streichen zeigt, ist es wahrscheinlich, daß es sich hier am Sattelschluß um einen gewöhnlichen Aufbruch handelt, und daß hier, falls noch ein Sattelverwurf vorliegt, die Sprunghöhe nur eine ganz geringe sein kann.

Die Umbiegung der Schichten nach NO ist wohl auf die im Großen Bruch laufende große Störung zurückzuführen. Hiermit findet die Faltung der Asse und des Heeseberges ihr Ende, um erst wieder nach mehreren Kilometern Entfernung in dem Staßfurt-Egelner Rogensteinsattel emporzutreten.

Ergebnis.

Die Asse und der Heeseberg bilden demnach einen Sattel, der bei seinem Aufbruch von einer Sattelspalte durchsetzt wurde, die bei der anhaltenden Faltung zu einem streichenden Verwurfe führte. Dieser Sattelverwurf setzt in der eigentlichen Asse sowie im Ausläufer, dem Heeseberge, steil nach S in die Tiefe und hat zum Absinken des Südflügels geführt. In dem mittleren Teile, d. h. in dem Gebiet zwischen der Remlingen-Vahlberger Chaussee und Barnstorf, zeigt sich der Nordflügel gegenüber dem Südflügel gesunken.

Ein Anhaltspunkt über das Einfallen der Sattelspalte in diesem Abschnitte hat sich nicht ergeben. Eine Überschiebung könnte hier vorliegen. M. E. ist eine solche aber unwahrscheinlich, da es gerade an der Grenze zu einer Überkippung der Schichten, zu einem Aufbruch und Absinken des Nord- resp. Südflügels gekommen ist.

Das Wechseln des Absinkens von Nord- und Südflügel[1]) ist zurückzuführen auf eine Änderung in dem Fortsetzen der Verwerfungskluft in die Tiefe, die ihrerseits wieder dadurch bewirkt wurde, daß der Druck bei der Aufrichtung nicht einheitlich, sondern ungleich stark war, und vielleicht auch verschieden gerichtete Druckwirkungen hieran Anteil haben.

Durch den ungleichmäßigen Druck, der in dem mittleren Teile stärker gewesen sein muß als in der Asse selbst und am Heeseberge, kam es, daß die Faltung zwischen der Remlin-

[1]) Änderungen im Absinken von Sattelflügeln sind im mitteldeutschen Gebirge nicht selten. Vergl. z. B. Wermbter, Der Gebirgsbau des Leinetals zwischen Greene und Banteln. Neues Jahrb. f. Min. usw., VII. Beilage-Bd., 1891.

gen-Vahlberger Chaussee und Barnstorf weiter nach NO gedrückt wurde als in den anderen beiden Teilen. Die Folge davon war, daß sich neben dem Umsetzen des Einfallens der Sattelspalte nach N zunächst eine liegende Falte bildete. Der Druck wurde an allen Stellen potenziert, bis schließlich die Elastizitätsgrenze überschritten war und die liegende Falte auseinanderriß, so daß Querspalten entstanden, welche bewirkten, daß die Falte so zerrissen wurde, daß es zum Absinken des mittleren Teiles kam. Dasselbe mag sich bei Barnstorf unter dem Tertiär vollzogen haben, denn die östlich Barnstorf beginnende Erhebung des Ausläufers zeigt ja wieder abgesunkenen Südflügel. Demgemäß ist der mittlere Teil, indem zugleich der Nordflügel absank, im allgemeinen Verbande als ein Quergraben anzusehen, der von weiteren Staffelbrüchen durchsetzt ist. Querbrüche, die fast sämtlich dieselbe durchschnittliche Streichrichtung des Diagonalverwurfs an der Remlingen-Vahlberger Chaussee (NO-SW) haben und nicht selten sind, haben unter anderem den Watenstedter Rötgraben sowie weitere Zerstückelung des Ausläufers bei Jerxheim verursacht.

Auffallend ist, daß in solchen durch Querbrüche zerstückelten, von der Sattelspalte durchsetzten Teilen Zechstein sowohl zu Tage tritt, als auch Anzeichen wie Gipstrichter und Salzmoore vorhanden sind, die das Nahe-an-die-Oberfläche Treten von Zechstein mit seinen Salzen kenntlich machen. Es kann dabei zweifelhaft sein, ob der Zechstein durch normalen Aufbruch und folgende Erosion zu Tage tritt, oder ob er sogenannte Aufpressungshorste wie im hannöverschen Faltungsgebiet darstellt. Jedenfalls hat die Annahme, daß es sich hier um Aufpressungserscheinungen und demnach um Horste handelt, die größte Wahrscheinlichkeit, da das Zutagetreten von Zechstein z. B. bei Jerxheim am Sültenberge und an der Seggeltrift eben durch Querspalten scharf begrenzt erscheint, wie Verschiebungen im Streichen des Buntsandsteins zeigen.

Die Verschiebung der Sattelspalte an dem Diagonalver-

wurf der Remlingen-Vahlberger Chaussee ist scheinbar eine größere und könnte zu der Vermutung Anlaß geben, daß die Diagonalstörung nachträglich entstanden sei. Berücksichtigt man aber, daß der mittlere Teil abgesunken ist, ferner, daß in ihm der Sattelverwurf steil nach N umsetzen mag, und durch die Erosion verschiedene Niveaus angeschnitten worden sind, so ist diese scheinbar größere Verschiebung, die in Wirklichkeit nur ganz gering sein mag, leicht erklärlich. Da sich ferner im übrigen keine Anhaltspunkte dafür ergeben haben, daß die größeren Querstörungen nachträglich entstanden sind, so liegt es nahe, diese als gleichzeitig mit der Sattelspalte entstanden aufzufassen. Es wäre ja auch sonst nicht erklärlich, weshalb gerade im mittleren Teile der Nordflügel abgesunken ist. Außerdem ist ja, wie die Altersfeststellungen ergeben, die Auffaltung der Asse nicht eine plötzliche, in eine bestimmte kürzere Zeit fallende gewesen, sondern wir haben es hier mit einem lange anhaltenden Faltungsprozeß, mit einzelnen Hebungs- und Faltungsphasen zu tun, also mit einem einheitlichen System.

v. Strombeck[1]) erwähnt zwar, daß sich in der Asse noch ein zweites Hebungssystem nachweisen ließe, das die Keupermergel und die älteren »Flözgebilde« betroffen habe, nicht aber die unteren Liassandsteine. Die Richtung desselben sei nicht scharf zu ermitteln, da sich die ihm angehörigen Hebungen mit denen des jüngeren Systems kreuzen. Diese Ansicht ist aber nicht stichhaltig und wohl auf eine Verwechslung zurückzuführen, veranlaßt durch tektonische Störungen. In einzelnen Steinbrüchen, z. B. nördlich von Schacht II bei Remlingen, ferner in den Rogensteinaufschlüssen am Heeseberge, ist bisweilen ein geringes Einfallen der Schichten auch in der Streichrichtung zu erkennen. Diese Neigung ist aber nur in der Nähe größerer Querverwerfungen zu beobachten und hat sich als von diesen abhängig erwiesen. Es ist schon auf die durch

[1]) v. Strombeck. Über die Erhebungszeit der Hügelketten zwischen dem nördlichen Harzrande und der norddeutschen Ebene. Z. D. g. G. 1851, S. 361 ff.

Querbrüche hervorgerufenen treppenartigen Abstufungen der Asse hingewiesen worden. Das Einfallen der Schichten, oder besser die Neigung der Schichten in der Streichrichtung, kommt nun dadurch zustande, daß an dem einen Querverwurf ein stärkeres Absinken stattfand als an dem anderen, und somit eine schiefe Lagerung bewirkt wurde. Demgemäß ist dieses »zweite Hebungssystem« nicht älter, sondern eine Begleiterscheinung der Faltung selbst als eine notwendige Folge der bei der Gebirgsbildung entstandenen Querverwerfungen.

Alter der Störungen.

Daß, wie vorher schon kurz erwähnt, die Faltung der Asse einen langandauernden Prozeß darstellt, der verschiedene Phasen erkennen läßt, ergeben unzweifelhaft die auf Grund der Aufschlüsse und Kartierung festzustellenden Altersverhältnisse der Hebungen.

Zunächst wird durch das häufige Auftreten von Muschelkalkgeröllen im Hilseisenkonglomerat bewiesen, daß zur Zeit der Neocomtransgression schon eine Faltung vorhanden gewesen, und der Muschelkalk infolgedessen bereits an die Oberfläche getreten sein muß. Diese präneocome Heraushebung kommt auch schon dadurch zum Ausdruck, daß die übergreifende Lagerung des Neocoms um die ganze Asse herumläuft.

Die Faltung muß aber auch schon eine ziemlich starke gewesen sein, denn während im allgemeinen das Hilskonglomerat in der eigentlichen Asse und am Heeseberge über Mittleren Lias transgrediert, weicht das Gebiet zwischen Klein-Vahlberg und Berklingen auf dem Nordflügel des Assesattels ab. Der geologische Verband läßt erkennen, daß am Altarsberge auch der Untere Lias und der Obere Keuper unter dem Neocom, das jedoch seine Streichrichtung beibehält, verschwinden, um am Wetteberge wieder nacheinander hervorzutreten, und zwar mit verändertem Streichen. Es findet also unter dem Neocom eine Umbiegung der älteren Schichten statt. Der Auf-

schluß am Wetteberge zeigt gerade die Stelle, wo der oberste Keuper und der unterste Lias aus der Neocombedeckung hervortreten. Außerdem zeigt sich auch eine merkliche Diskordanz zwischen Lias-Keuper und Neocom, die eine präneocome Heraushebung des Gebirges zweifellos erkennen läßt.

Aber auch noch in anderer Hinsicht ist diese eigenartige Diskordanz in dem interessanten Aufschluß bemerkenswert. Wie erwähnt, fallen Oberer Keuper und Unterer Lias mit 10^0 nach NO ein, während das Neocom mit 15^0 Einfallen nach SW darüberlagert. Andererseits liegt das Neocom weiterhin, wie der breite Ausstrich bei der geringen Mächtigkeit ergibt, sehr flach. In dem in der Streichrichtung liegenden Aufschluß am Altarsberge liegt das Neocom ebenfalls zunächst flach mit einer geringen Neigung nach SW, und weiter ostwärts fällt es dann mit $5—10^0$ nach NO ein.

Da diese uhrglasförmig gewölbte Lagerung des Neocoms, die sich in einer Zone von ungefähr 30—40 m Breite erstreckt, während im übrigen das flache Einfallen nach NO vorherrscht, nicht durch Gehängedruck hervorgerufen sein kann, denn der Altarsberg und der Wetteberg sind nur geringe Geländeanschwellungen, auch zeigen sowohl Lias als Keuper auf dem Wetteberge nicht die geringste Andeutung von Gehängedruck, so muß diese eigenartige Diskordanz eine andere Ursache haben.

Zunächst könnte man an eine Aufschiebung des Neocoms denken. Diese Vermutung wird aber durch den Aufschluß nicht gerechtfertigt, denn es ist weder Breccie noch irgend eine Andeutung einer streichenden Störung zu konstatieren. M. E. ist eine postneocome Senkung des Nordflügels durch die Sattelspalte hier die Ursache, durch welche die bereits vorhandene Diskordanz zu einer so eigentümlichen umgestaltet wurde. Die Sattelspalte liegt bei Berklingen nur etwa 350—400 m von dem Wetteberge entfernt. Die Gebirgsbildung, die während der ganzen Kreide langsam mit einzelner Verstärkung fortgedauert hat, führte zu einer weiteren Ausbildung der Falte, indem die Schichten sich mehr und

mehr aufrichteten, andererseits in diesem Gebiete nach und nach ein weiteres, langsames Absinken des Nordflügels stattfand. Diese weitere Senkung an der ganz benachbarten Sattelspalte mußte dann die durch die präneocome Faltung bedingte Diskordanz nunmehr in so typischer Weise wie am Wetteberge zum Ausdruck bringen, und es wird hierdurch die in einer Breite von ungefähr 40 m sich erstreckende uhrglasförmig gewölbte Lagerung des Neocoms erklärlich.

Wie nun im einzelnen zur Kreidezeit die Gebirgsbildung vor sich gegangen ist, läßt sich natürlich nicht genau feststellen. Nur soviel geht aus den Lagerungsverhältnissen hervor, daß die Hauptfaltung während der Kreidezeit selbst stattgefunden haben muß und vor der Transgression des Quadratensenons, also zur Zeit des Emschers, ihren Höhepunkt erreicht hat.

Wie die Tektonik am Sattelende von Groß-Denkte erkennen läßt, müssen die Staffelbrüche sowie die streichenden Verwerfungen, also die Hauptstörungen daselbst, postneocom sein, da ja das Hilskonglomerat mitverworfen ist. Sie müssen ferner jünger als Cenoman und Turon sein, denn die Fortsetzungen der Staffelbrüche der Asse setzen durch die Spezialmulde, deren Muldentiefstes Turon ist, hindurch.

Diese Spezialfaltung südwestlich Groß-Denkte ist auf die Auffaltung des Ösels zurückzuführen. Am Ösel transgrediert nämlich das Hilskonglomerat im Gegensatz zur Asse über Oberen Keuper, während in der Asse dies nur ausnahmsweise der Fall ist. Es folgt also daraus, daß die präneocome Heraushebung im Ösel höher gewesen sein muß als in der Asse, und somit konnte der Ösel bei fortdauernder Faltung in der Kreidezeit als Widerstand wirken und auf diese Weise zur Bildung einer kleinen Spezialfaltung beitragen.

Wird nun andererseits schon durch die Ewald'sche Karte eine übergreifende, ruhige Lagerung des Senons wahrscheinlich gemacht, so findet diese Vermutung durch die Untersuchungen jetzt ihre Bestätigung. Das Senon transgrediert über steil auf-

gerichtete ältere Gebirgsschichten. Andererseits haben sich keine Verwerfungen und Störungen nachweisen lassen, die das Senon mitbetroffen haben. Allerdings hat sich das Einfallen des Senons bei Wittmar an den transgredierenden Stellen wegen Mangels an Aufschlüssen nicht feststellen lassen. Jedoch zeigen die weiter westlich, in der Biewender Feldmark, liegenden Aufschlüsse reine Horizontallagerung des Senons, und auch aus dem breiten Ausstrich geht hervor, daß das Senon, wenn überhaupt noch, so doch nur ganz wenig gefaltet sein kann. Hieraus ist also zu schließen, daß die Faltung zu präsenoner Zeit am intensivsten gewesen ist.

Natürlich will ich nicht leugnen, daß postsenon auch noch Faltung stattgefunden hat. Letztere kann jedoch im Vergleich zu der präsenonen nur verschwindend gewesen sein und stellt mehr das Ausklingen der durch die ganze Obere Kreide hindurchgehenden Faltung dar. Ein solches Ausklingen hat bis in das Tertiär hinein gedauert. Es zeigt sich dies einmal an der streichenden Störung, die das Unteroligocän bei Ührde gegen Muschelkalk grenzen läßt. Es ist möglich, daß hier eine alte Spaltenbildung vorliegt, die nach Ablagerung der tertiären Glaukonitsande nochmals aufgerissen ist. Einem gleichen Vorgange verdankt die auf dem Diagonalverwurf an der Remlingen-Vahlberger Chaussee befindliche Tertiärscholle ihr heutiges Vorhandensein. Hier sind die tertiären, im wesentlichen aus Quarzen und Kieselschiefern bestehenden Schotter, die sonst bereits wegerodiert sind, auf der nochmals teilweise aufreißenden Verwerfungskluft nachgesackt. Im übrigen lagert das Unteroligocän vollständig ungefaltet, diskordant auf dem gefalteten Grundgebirge, indem es über die Verwerfungen und Störungen hinweggeht und in der Barnstorfer Senke die direkte Weiterverfolgung der Sattelspalte unmöglich macht.

Daß das Alter der Asse als ein präunteroligocänes aufzufassen ist, hat bereits von Strombeck[1]) 1851 mit folgenden Worten betont: »In der Einsenkung (zwischen Asse und Haase-

[1]) v. Strombeck, Z. D. g. G. 1851, S. 361 ff.

berg) hat sich Braunkohle abgelagert, welche daselbst bunten Sandstein, Muschelkalk, Keuper, Lias, Hilseisenkonglomerat und Hilston überdeckt. Hier ist es evident, daß sich die Braunkohle nach der Hebung jenes Höhenzuges ablagerte.«

Partielle Aufrichtungen der Braunkohle von Schöppenstedt führt v. Strombeck auf die Plastizität der Masse der Braunkohlengebilde zurück, die zur Folge hatte, daß der Seitendruck den in der Mitte der Mulden am mächtigsten entwickelten Teil der Ablagerungen verschieben und auf diese Weise Schichtenstörungen hervorrufen konnte. Ich selbst habe solche Schichtenstörungen nicht beobachten können, wohl aber einzelne Stauchungen der tertiären Glaukonitsande, die m. E. auf Pressungen durch das diluviale Inlandeis zurückgeführt werden können, wie ja solche Beobachtungen im norddeutschen Flachlande nicht zu den Seltenheiten gehören.

Beweist nun v. Strombeck durch die übergreifende Lagerung der Braunkohle eine Hebung zwischen jüngster Kreide und Braunkohlengebirge, so wird durch diese Untersuchungen die Hauptfaltung in die Zeit des Emschers verlegt. Es stimmt dies auch mit den Untersuchungen am Elm überein, wo Harbort[1]) ebenfalls cretacische Hebungen nachgewiesen hat.

Jedenfalls stellt sich die Gebirgsbildung der Asse und des Heeseberges als ein langsamer, langandauernder Faltungsprozeß heraus, dessen einzelne Phasen mit den bekannten Meeresregressionen zusammenfallen. Diese Regressionen sind in der Asse zwar nicht direkt nachzuweisen, sie werden jedoch festgelegt durch die feststellbaren Transgressionen, da ja einer solchen eine Regression vorausgehen mußten.

So ergibt sich denn für das Alter der Asse folgende Übersicht:

1. Vorfaltung: Präneocom.

Transgression des Hilskonglomerates (Neocom).

[1]) Harbort, Z. D. g. G. 1909.

2. Hauptfaltung: Präsenon einerseits, postturon andererseits, d. h. Zeit des Emschers.
   Transgression des Quadratensenons.
3. Nachfaltung: Präoligocän.
   Übergreifende Lagerung des Unteroligocäns.
4. Endgültiges Ausklingen: Postunteroligocän.
   Partielles Aufreißen älterer Spalten und Nachsacken.

Vergleicht man die hiernach sich ergebende Begrenzung für Zeit und Dauer der Heraushebung und Bildung der Asse mit den von H. SCHROEDER für die Blankenburger Gegend gemachten Altersfeststellungen, so ergibt sich eine vollkommene Übereinstimmung der dortigen Hebungsphasen mit denen der Asse. Wörtlich gilt auch für die Asse und den Heeseberg sein Ausspruch:

»Das Vorspiel der untersenonen (Oberer Emscher bis Granulatenschichten) Aufrichtungsphase, die wohl als eine Hauptphase anzusehen ist, begann mit der Aussüßung des Jurameeres; das Nachspiel setzte ins Tertiär fort. Mit dieser Phase war eine Regressivbewegung des Meeres verbunden.«

Literaturverzeichnis.

J. AHLBURG. Die Trias im südlichen Oberschlesien. Abhandlung der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 50. Berlin 1908.

ALBERTI. Ueberblick über die Trias. Stuttgart 1864.

BAUMGÄRTL. Blaue Kainitkrystalle vom Kalisalzwerk Asse bei Wolfenbüttel. Zentralblatt für Mineralogie usw. 1905.

BEYRICH. Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen. Abhandlung der Berliner Akademie 1856.

F. BEYSCHLAG. Allgemeine geologische Einführung in: Deutschlands Kalibergbau. Festschrift zum X. Deutschen Bergmannstag in Eisenach. Berlin 1907.

G. BRANDES. Einige Bemerkungen über Trümmergesteine im Mittleren und Oberen Senon der Aufrichtungszone des nördlichen Harzrandes. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft 1902.

D. BRAUNS. Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland. Braunschweig 1871.

H. BÜCKING. Sulfoborit von der Asse. Zeitschrift für Krystallogr. 1902.

Cotta. Kurze Mitteilungen über die Asse und deren geologischen Bau. Neues Jahrb. für Min. usw. 1851.

Denckmann. Geognostische Verhältnisse der Umgegend von Doernten. Abhandl. zur Geolog. Spezialkarte von Preußen. Berlin 1887.

Deutschlands Kaliindustrie. Sonderband der »Industrie«. 1902.

Dunker und Koch. Beitrag zur Kenntnis des norddeutschen Oolithgebirges. 1837.

Eck. Ueber *Posidonomya Germari* Beyr. von der Asse (Steinberg). Z. D. g. G. 1865.

H. Everding. Zur Geologie der Zechsteinsalze in: Deutschlands Kalibergbau. Festschrift zum X. Deutschen Bergmannstag. 1907.

Ewald. Die Lagerung der oberen Kreidebildungen am Nordrande des Harzes. Monatsber. der Akademie der Wissenschaft. Berlin 1863.

Ewald. Geologische Karte der Provinz Sachsen von Magdeburg bis zum Harz 1 : 100000, 1864.

A. Goldfuss. Petrefacta Germaniae. Teil I. Düsseldorf 1826—33. Teil II. Düsseldorf 1834—40.

O. Grupe. Beiträge zur Kenntnis des Wellenkalkes im südlichen Hannover und Braunschweig. Dieses Jahrb. 1905.

Harbort. Beitrag zur Kenntnis präoligocäner und cretacischer Gebirgsstörungen in Braunschweig und Hannover. Z. D. g. G. 1909.

Henkel. Der Wellenkalk im nördlichen Harzvorlande. Z. D. g. G. 1905.

H. Hess von Wichdorff und P. Range. Ueber Quellmoore in Masuren (Ostpreußen). Dieses Jahrb. 1906.

E. Hoehne. Ueber Salzquellen und Salzmoore in der Asse und am Heeseberge. Z. D. g. G. 1910.

F. Hoffmann. Beiträge zur Kenntnis der geognostischen Verhältnisse Norddeutschlands. Teil I. Geognostische Beschreibung des Herzogtums Magdeburg, Fürstentums Halberstadt und ihrer Nachbarländer. Berlin 1823.

A. Issler. Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. Palaeontographica Bd. 55, Lfg. 1. Stuttgart 1908.

Kalkowsky. Oolith und Stromatolith im norddeutschen Buntsandstein. Z. D. g. G. Bd. 60, 1908.

J. Kloos. Ueber das Untersenon von Gr. und Kl. Biewende. Jahresber. des Vereins für Naturw. zu Braunschweig 1900.

Knoop. Vorkommen des Posidonienschiefers bei Achim im Kreise Wolfenbüttel. Verhandl. des naturw. Vereins für Rheinl. und Westf. Bd. 56.

Knoop. Mitteilung über *Belemnites minimus* Lister. Verhandl. des naturw. Ver. für Rheinl. und Westf. 1897.

A. v. Koenen. Ueber den Parallelismus des norddeutschen, englischen, französischen Oligocäns. Z. D. g. G. 1867.

A. v. Koenen. Ueber die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Nachr. der Kgl. Gesellsch. der Wissensch. Göttingen 1901.

A. v. Koenen. Das norddeutsche Unteroligocän und seine Molluskenfauna. Abhandl. zur Geolog. Spezialkarte von Preußen Bd. X, Heft 1.

A. v. Koenen. Die Ammonitiden des norddeutschen Neocoms. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geol. Landesanstalt Heft 24, 1903.

Krech. Beitrag zur Kenntnis der oolithischen Gesteine des Muschelkalkes um Jena. Dieses Jahrb. 1909. Bd. XXX, Teil I.

G. Linck. Die Bildung der Oolithe und Rogensteine. Neues Jahrb. für Min. usw. 1903. XVI. Beilageband, S. 495 ff.

O. v. Linstow. Beiträge zur Geologie von Anhalt. v. Koenen-Festschrift 1907.

Lossen. Geologische und petrographische Beiträge zur Kenntnis des Harzes. II. über den Zusammenhang zwischen Falten, Spalten und Eruptivgesteinen im Harz. Dieses Jahrb. 1881.

Märtens. Ueber die Kalktuffbildungen und den Einfluß der Gipsquellen in dem Tale zwischen Elm und Asse. Neues Jahrb. für Min. usw. 1855.

G. Müller. Beitrag zur Kenntnis der Oberen Kreide am nördlichen Harzrande. Dieses Jahrb. 1888.

G. Müller. *Belemnites minimus* Lister (Flammenmergel). Neues Jahrb. für Min. usw. 1895.

G. Müller. Beitrag zur Kenntnis der Unteren Kreide im Herzogtume Braunschweig. Dieses Jahrb. 1895.

G. Müller. Bemerkungen zur Gliederung des Senons am nördlichen Harzrande. Dieses Jahrb. 1897.

G. Müller. Die Molluskenfauna des Untersenons von Braunschweig und Ilsede. I. Glossophoren und Lamellibranchiaten. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. 1898.

G. Müller u. A. Wollemann. Die Molluskenfauna des Untersenons von Braunschweig und Ilsede. II. Cephalopoden. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. 1906.

Philippi. Das Triasprofil von Uehrde. Z. D. g. G. 1899.

Quenstedt. Ueber den Rautenberg bei Schöppenstedt. Wichmann's Archiv für Naturgesch. Band 1.

Reis. Referat über Kalkowsky's Oolith und Stromatolith usw. Neues Jahrb. für Mineralogie usw. Jahrg. 1908, II. Bd.

Roemer. Mitteilungen über Kreide und Jura östlich von Braunschweig. Neues Jahrb. für Mineralogie usw. 1837.

Roemer. Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1840.

Roemer. Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. Cassel 1864.

H. v. Seebach. Der Hannoversche Jura. Berlin 1864.

Schloenbach. Ueber Keuperfauna im Braunschweigischen und Hannoverschen. Neues Jahrb. für Mineralogie usw. 1862.

Schloenbach. Ueber den Eisenstein des Mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Liasschichten. Z. D. g. G. 1863.

Schlüter. Ueber Echiniden des nördlichen Deutschlands. Verhandl. des naturf. Vereins für Rheinl. und Westf. 1869.

Schlüter. Ueber Inoceramen. Palaeontographica 1877.

Schlüter. Reguläre Echiniden der norddeutschen Kreide. Abhandl. zur Geol. Spezialkarte von Preußen 1883.

Schmieker. Zur Tektonik des oberen Allertales und der benachbarten Höhenzüge. Z. D. g. G. 1909.

H. Schroeder. Erläuterungen zu Blatt Harzburg der Geolog. Spezialkarte von Preußen. Lief. 100. Berlin 1908.

H. Schroeder u. J. Böhm. Geologie und Paläontologie der Subhercynen Kreidemulde. Abhandl. der Kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 56. Berlin 1909.

H. Stille. Ueber spätjurassische und tertiäre Dislokationen in Westfalen. Z. D. g. G. 1905.

H. Stille. Das Alter der deutschen Mittelgebirge. Zentralbl. für Min. usw. 1909.

E. Stolley. Die Gliederung der norddeutschen Unteren Kreide. Zentralbl. für Min. usw. 1908.

E. Stolley. 14. Jahresber. des Ver. für Naturwiss. zu Braunschweig 1906.

A. v. Strombeck. Ueber die Bryozoen-Gattungen *Ceriopora* und *Heteropora* aus dem Unteren Neocom vom Rautenberge bei Schöppenstedt. Z. D. g. G. 1850.

A. v. Strombeck. Die Erhebungszeit des Harzes und der Vorberge. Z. D. g. G. 1851.

A. v. Strombeck. Ueber den Oberen Keuper bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1852.

A. v. Strombeck. Der Obere Lias und Braune Jura bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1853.

A. v. Strombeck. Briefliche Mitteilung an Herrn Beyrich. Z. D. g. G. 1854, S. 264 ff.

A. v. Strombeck. Geognostische Karte des Herzogtums Braunschweig 1856.

A. v. Strombeck. Ueber Mißbildungen von *Encrinus liliiformis* Lam. Palaeontographica Bd. 4. Cassel 1856.

A. v. Strombeck. Beitrag zur Kenntnis des Gaults im Norden des Harzes. Neues Jahrb. für Min. usw. 1857.

A. v. Strombeck. Ueber das Vorkommen von *Myophoria pesanseris* bei Schöningen. Z. D. g. G. 1858.

A. v. Strombeck. Ueber den Gault und insbesondere die Gargasmergel (Aptien d'Orb.) im nordwestlichen Deutschland. Z. D. g. G. 1861.

A. v. Strombeck. Allgemeine geognostische Verhältnisse im Herzogtum Braunschweig. Mitteilungen des landwirtschaftlichen Zentralvereins für Braunschweig 1877.

A. v. Strombeck. Der Strontianitfund bei Wittmar. Braunschweig. Anzeig. 1882 Nr. 236.

H. Wermbter. Der Gebirgsbau des Leinetales zwischen Greene und Banteln. Neues Jahrb. für Mineralogie usw. VII. Beilage-Bd. 1891.

A. Wollemann. Kurze Uebersicht über die Bivalven und Gastropoden des Hilskonglomerates bei Braunschweig. Z. D. g. G. 1896.

A. Wollemann. Bivalven und Gastropoden des Hilskonglomerates. Verein für Naturw. zu Braunschweig 1897.

A. Wollemann. Ueber die Brachiopoden des Hilskonglomerates. Verein für Naturw. zu Braunschweig 1897.

A. Wollemann. Verbreitung der Neocomformation in Deutschland. Verein für Naturw. zu Braunschweig 1898.

A. Wollemann. Die Serpulaarten des Neocoms von der Umgebung von Braunschweig. Verein für Naturw. zu Braunschweig 1899.

A. Wollemann. Korallen aus dem Hilskonglomerat. Verein für Naturw. zu Braunschweig 1899.

A. Wollemann. Aufschlüsse und Versteinerungen im Turon des Kreises Braunschweig und Wolfenbüttel einschließlich des Oderwaldes. Verein für Naturw. zu Braunschweig 1900.

A. Wollemann. Das Senon von Biewende. 12. Jahresber. des Vereins für Naturw. zu Braunschweig 1899—1900 u. 1900—1901.

A. Wollemann. Die Fauna des Senons von Biewende bei Wolfenbüttel. Dieses Jahrb. 1901.

A. Wollemann. Die Bivalven und Gastropoden des deutschen und holländischen Neocoms. Abhandl. der Preuß. Geolog. Landesanstalt, Neue Folge, Heft 31, 1900.

A. Wollemann. Geologisch-paläontologische Notizen aus der Umgegend von Braunschweig. Zentralblatt für Mineralogie usw. 1903.

E. Zimmermann. Literaturverzeichnis in: Deutschlands Kalibergbau. Festschrift zum X. Deutschen Bergmannstage zu Eisenach 1907.

K. A. Zittel. Ueber *Coeloptychium*. München 1876.

Lebenslauf.

Ich, ERICH JULIUS WILHELM HOEHNE, Sohn des Magistratsbureauvorstehers WILHELM HOEHNE und seiner Ehefrau ELISE geb. LOERICK, bin am 14. Juni 1885 zu Berlin geboren und evangelischer Konfession.

Von Oktober 1891 bis Oktober 1905 besuchte ich das städtische Sophien-Gymnasium zu Berlin, darauf das Kgl. Gymnasium zu Demmin, wo ich die Reifeprüfung bestand. Seit Ostern 1907 studierte ich an der Kgl. Friedrich Wilhelmsuniversität zu Berlin Naturwissenschaften, besonders Geologie und Paläontologie. Ich hörte die Vorlesungen der Herren: BELOWSKY, BÖRNSTEIN, BRANCA, E. FISCHER, FOCK, FOERSTER, GABRIEL, LIEBISCH, POTONIÉ, RIEHL, RISTENPART, F. E. SCHULZE, SCHWENDENER, SOLGER, STILLE, STRASSMANN, STREMME, WAHNSCHAFFE.

Außerdem beteiligte ich mich an den Exkursionen der Herren Dr. VON KNEBEL, Dr. STILLE, Dr. SOLGER, Dr. STREMME.

Neben dem Universitätsstudium hörte ich noch die Vorlesungen folgender Herren an der Kgl. Bergakademie zu Berlin: RAUFF, BEYSCHLAG, KRUSCH, WAHNSCHAFFE, HARBORT und nahm an dem Kartierungskurse des Herrn Prof. RAUFF in der Eifel teil.

Herr Königlicher Landesgeologe Geheimer Bergrat Prof. Dr. SCHROEDER führte mich freundlicher Weise im August und September 1908 zu Goslar in die Geologie des nördlichen Harzvorlandes ein, wo ich zugleich die Kartierungsmethoden kennen lernte.

Am 1. Januar 1910 wurde ich Assistent in der mineralogischen Abteilung der Königlichen Bergakademie zu Berlin.

Die Promotionsprüfung an der Berliner Friedrich Wilhelmsuniversität bestand ich am 23. Juni 1910.

Seit dem 1. Oktober 1910 genüge ich meiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger im 3. Garde-Feldartillerie-Regiment zu Berlin.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 5
Orographie 6
Stratigraphie 8
Zechstein 8
Buntsandstein 16
Muschelkalk 30
Keuper 41
Jura (Lias) 45
Kreide 55
Untere Kreide 55
Obere Kreide 65
Tertiär (Oligocän) 71
Diluvium 74
Alluvium 77
Tektonik 80
Allgemeine Tektonik 80
Spezielle Tektonik 81
I. Die Asse im engeren Sinne 82
II. Gebiet von der Remlingen-Vahlberger Chaussee bis Barnstorf 89
III. Ausläufer der Asse, d. h. Gebiet des Heeseberges . . 94
IV. Ergebnis 97
V. Alter der Störungen 100
Literaturverzeichnis 105